

(2)

61

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 82111051.7

⑤① Int. Cl.³: **C 10 M 3/00**

⑳ Anmeldetag: 30.11.82

③① Priorität: 30.12.81 DE 3151938

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.83 Patentblatt 83/27

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: Optimol-Ölwerke GmbH
Friedenstrasse 7
D-8000 München 80(DE)

⑦② Erfinder: Vojacek, Herbert
Budapester Strasse 11
D-8000 München 80(DE)

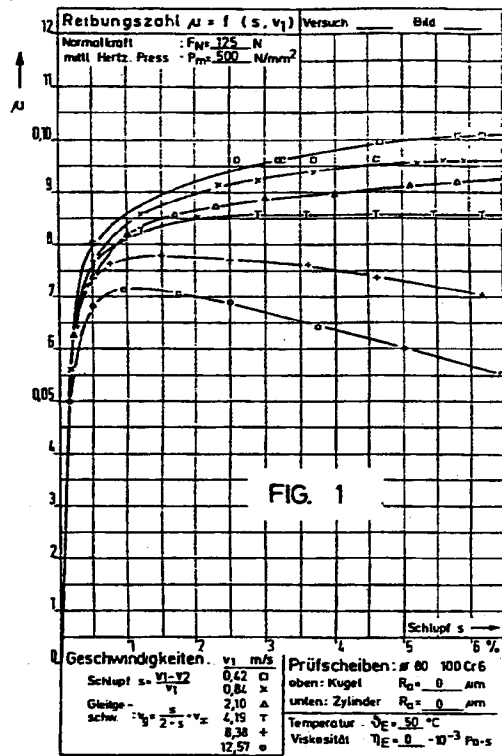
⑦③ Erfinder: Matzat, Norbert, Dr.
Strassbergerstrasse 85
D-8000 München 40(DE)

⑦④ Vertreter: Weickmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al,
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Weickmann Dipl.-Phys.Dr. K.
Fincke Dipl.-Ing. F.A. Weickmann Dipl.-Chem. B. Huber
Dr.-Ing. H. Liska Möhlstrasse 22
D-8000 München 86(DE)

⑤④ Traktionsflüssigkeit.

⑤⑦ Verbindungen, die einen oder mehrere durch eine oder zwei Alkylketten, die ein oder zwei Kohlenstoffatome aufweisen, verbrückte Cyclohexan- und/oder Cycloheptanringe enthalten, gegebenenfalls substituiert durch Alkyl, Alkyliden, Alkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkoxy-carbonyl, Oxoalkyl, Merkapto, Alkylmerkapto, Alkanoylmerkapto, Halogen und Hydroxy und worin die Alkyl- und Alkylidenreste 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und Alkyl in den O-haltigen Substituenten Cycloalkyl bedeuten kann, und zwei an Ringkohlenstoffatome gebundene Alkylgruppen zusammen eine Alkylengruppe bilden können, und das Ringsystem, die Alkyl-, Cycloalkyl- und/oder Alkylengruppen eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, und die Alkyl- und/oder Alkylengruppen der genannten Substituenten durch Alkyl, Cycloalkyl, Hydroxy, Halogen, Alkoxy, Cycloalkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkoxy-carbonyl, Merkapto, Cycloalkoxy-carbonyl und Cyano, in denen eine Alkyl- oder Cycloalkylgruppe 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und zusammen auch Cycloalkyl-alkyl darstellen und eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, substituiert sein können und worin zwei oder mehrere verbrückte Cyclohexan- und/oder Cycloheptanringe über die genannten Substituenten miteinander verbunden sein können, eignen sich als Traktionsflüssigkeiten in Reibgetrieben.

./...



4,8,8-TRIMETHYL-9-FORMYL-DECANYDRO-1,4-METHANO-AZULEN

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft die Verwendung von organischen Verbindungen als Flüssigkeiten zur Reibkraftübertragung, insbesondere in Reibradgetrieben.

Reibrad- oder Traktionsgetriebe sind Vorrichtungen, in welchen ein Drehmoment durch nominale Punkt- oder Linienführung übertragen wird. In vereinfachter Form besteht ein solches Reibradgetriebe aus zwei Walzen mit parallelen oder sich schneidenden Achsen, die in tangentialer Berührung miteinander stehen, wobei eine Walze das Antriebsglied, und die andere das Abtriebsglied darstellt. Das übertragbare Drehmoment eines derartigen Reib- oder Traktionsgetriebes ist eine direkte Funktion der Flächenpressung zwischen den Walzen und Reibungszahl des Reibkontakts zwischen den Walzenoberflächen. Besondere Vorteile von Traktionsgetrieben sind neben einem schwingungsarmen Lauf die Möglichkeit der stufenlosen Veränderbarkeit des Übersetzungsverhältnisses unter voller Last, ohne daß die Belastung während des Änderns der Übersetzung unterbrochen werden muß, sowie ihr hoher Wirkungsgrad im gesamten Übersetzungsbereich.

Ein Nachteil der Reibradgetriebe besteht immer noch in den wesentlich größeren Abmessungen gegenüber Zahnradgetrieben bei gleicher übertragbarer Leistung und gleicher Lebensdauer. Da die übertragbare Leistung von der Umfangsgeschwindigkeit der Reibscheiben am Radius des Reibkontakts, von der im Reibkontakt übertragbaren Normalkraft und von der zur Kraftübertragung ausnutzbaren Reibungszahl des Reibkontakts linear abhängt, müssen alle drei Einflußgrößen so hoch wie möglich für die Konstruktion eines Reibradgetriebes gewählt werden. Die

übertragbare Normalkraft ist durch die zulässige Hertzsche Pressung gegeben. Diese bestimmt die Lebensdauer des Getriebes. Die Umfangsgeschwindigkeit wird durch die Baugröße eingeengt. Die im Getriebe ausnutzbare Reibungszahl wird im wesentlichen durch den Schlupf, durch die Umfangsgeschwindigkeit des Antriebskörpers und der Anpreßkraft zwischen dem Antriebs- und Abtriebskörper bestimmt.

Die Reibungszahl ist definiert als Quotient aus der bei der Reibung entstehenden Reibkraft und der Anpreßkraft zwischen dem Antriebs- und Abtriebskörper. Der Schlupf ist definiert als der absolute Wert des Quotienten aus der Differenz der beiden Umfangsgeschwindigkeiten der Wälzkörper und der größeren Umfangsgeschwindigkeit.

Bei Traktionsgetrieben wird angestrebt, daß in dem Bereich eines kleinen Schlupfs die Reibungszahl mit zunehmendem Schlupf rasch ansteigt. Hierdurch erzielt man einen guten Wirkungsgrad des Traktionsgetriebes. Außerdem wird angestrebt, daß die maximale Reibungszahl möglichst groß ist, um eine maximale Ausnutzung der Kraftübertragung zu erreichen (vgl. z. B. D.E.G. Tucker, ant. "Antriebstechnik" 17, Nr. 6, Juni 1978).

Die Reibungszahl wird durch die chemische Struktur der Traktionsflüssigkeit und den Betriebsparametern des Reibradgetriebes bestimmt. Dazu zählen Roll- und Gleitgeschwindigkeit, Normalkraft im Reibkontakt, Makro- und Mikrogeometrie der Rollenoberfläche und damit geometrische Gestalt des Reibkontakts, Temperatur im Reibkontakt, Bohrreibung und Schräglauf.

Zur Erhöhung des zu übertragenden Drehmoments ist von diesen Faktoren die Art und Zusammensetzung der Flüssigkeit am leichtesten veränderbar. Es hat deshalb nicht an Versuchen zur Auffindung von Verbindungen zur Verbesserung des Traktionskoeffizienten gefehlt. Die DE-AS 1 644 925 und DE-AS 1 644 926 beschreiben zu diesem Zweck eine Vielzahl von organischen Verbindungen. Als besonders geeignete Verbindungen mit hoher Reibungszahl werden z. B. Decalin, 1,2-Hydrindan, Perhydropheanthren, Perhydrofluoren, Perhydrofluoranthren, Perhydroazonaphthen, Cyclohexyldecalin, primäres Perhydrocyclopentadien und Methylenhydrophenanthren genannt.

Mit einer hohen Reibungszahl der Traktionsflüssigkeit ist aber auch ein hoher Verschleiß des Traktionsgetriebes verbunden. Um den Verschleiß auch bei hoher Reibungszahl möglichst gering zu halten, ist es erforderlich, daß auch die sogenannte Tragfähigkeit des Flüssigkeitsfilms möglichst hoch ist. Dadurch wird erreicht, daß auch im Notlauffall eine gewisse Schmierwirkung vorliegt.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, Traktionsflüssigkeiten bereitzustellen, die eine hohe Reibungszahl in Verbindung mit einer hohen Tragfähigkeit besitzen. Diese Aufgabe wird mit der vorliegenden Erfindung gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von Verbindungen mit einem oder mehreren durch eine oder zwei Alkylenketten, die ein oder zwei Kohlenstoffatome aufweisen, verbrückten Cyclohexan- und/oder Cycloheptanring, der durch einen oder mehrere Substituenten aus der

Gruppe Alkyl, Alkyliden, Alkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkoxycarbonyl, Oxoalkyl, Merkapto, Alkylmerkapto, Alkanoylmerkapto, Halogen und Hydroxyl substituiert ist und worin die Alkyl- und Alkylidenreste 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und worin Alkyl in den 0-haltigen Substituenten auch Cycloalkyl bedeuten kann, und zwei an das gleiche oder verschiedene Ringkohlenstoffatome gebundene Alkylgruppen zusammen auch eine Alkylengruppe bilden können, und das Ringsystem, die Alkyl-, Cycloalkyl- und/oder Alkylengruppen auch eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, und worin die Alkyl- und/oder Alkylengruppen der genannten Substituenten durch ein oder mehrere Reste aus der Gruppe Alkyl, Cycloalkyl, Hydroxy, Halogen, Alkoxy, Cycloalkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkoxycarbonyl, Merkapto, Cycloalkoxycarbonyl und Cyano, in denen eine Alkyl- oder Cycloalkylgruppe 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und zusammen auch Cycloalkyl-alkyl darstellen und eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, substituiert sein können, und worin zwei oder mehrere verbrückte Cyclohexan- und/oder Cycloheptanringe über die genannten Substituenten miteinander verbunden sein können, als Traktionsflüssigkeit in Reibgetrieben.

Das durch zwei oder vorzugsweise eine Alkylgruppe mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen verbrückte Cyclohexan- oder Cycloheptanringsystem ist vorzugsweise ein durch Methylen oder Äthylen verbrückter Cyclohexanring, wie z. B. Bicyclo[2.2.2]octan, und insbesondere Bicyclo[3.2.1]octan, Bicyclo[3.1.1]heptan, Bicyclo[2.2.1]heptan oder Tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]decan.

Das Ringsystem kann auch eine oder mehrere, vorzugsweise eine Doppelbindung enthalten, und ist dann z. B. Bicyclo[2.2.1]hept-5-en.

Eine Alkylgruppe mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen kann geradkettig oder verzweigt sein und ist z. B. Methyl, Äthyl, Propyl, Isopropyl, Butyl, Isobutyl, tert.-Butyl, Pentyl, Isopentyl, Neopentyl, Hexyl, Isohexyl, Heptyl, Isoheptyl, 2,3,3-Trimethyl-butyl, usw. Bevorzugt sind Alkylgruppen mit 1 bis 4, und insbesondere mit 1 oder 2 Kohlenstoffatomen.

Eine Alkylidengruppe leitet sich von einer der genannten Alkylgruppen mit 1 bis 7 Kohlenstoffatomen ab, insbesondere von einer der bevorzugten genannten Alkylgruppen, und ist z. B. Methyliden oder Äthyliden.

Eine aus zwei Alkylsubstituenten gebildete Alkylengruppe besitzt vorzugsweise 2 bis 5 Kohlenstoffatome und ist z. B. eine Äthylen-, Propylen-, Butylen- oder Pentylengruppe. Ein mit einer solchen Alkylengruppe substituiertes verbrücktes Ringsystem ist z. B. Cyclopropan-⟨1-spiro-2⟩-norbornan oder Decahydro-1,4-methano-azulen.

Eine Cycloalkylgruppe ist eine solche mit 3 bis 7, vorzugsweise 5 bis 7 Kohlenstoffatomen und ist z. B. Cyclopropyl, Cyclobutyl, Cyclopentyl, Cycloheptyl, und insbesondere Cyclohexyl. Eine Cycloalkyl-alkylgruppe ist eine solche, die sich aus den genannten Cycloalkyl- und Alkylresten, insbesondere aus den bevorzugt genannten, zusammensetzt.

Eine Alkyl- oder Cycloalkylgruppe kann auch eine oder mehrere, z. B. zwei, und insbesondere eine Doppelbindung enthalten. Eine Cycloalkylgruppe mit mehr als zwei, d. h. also drei Doppelbindungen, ist Cycloheptatrien-(1,3,5)-yl und insbesondere Phenyl.

Eine Alkoxy-, Alkanoyl-, Alkylcarbonyloxy- und eine Alkoxy-carbonylgruppe leiten sich von den genannten, insbesondere den bevorzugt genannten Alkyl- und Cycloalkylresten ab. Sie sind z. B. Methoxy, Äthoxy, Cyclohexyloxy, Acetyl, Propionyl, Hexylcarbonyl, Acetoxy, Propionyloxy, Hexylcarbonyloxy, Äthoxycarbonyl, Hexyloxycarbonyl, 1- oder 2-Cyclohexylpropyl-(2)-oxy usw.

Eine Oxoalkylgruppe ist eine durch eine oder mehrere, insbesondere eine oder zwei Oxogruppen substituierte Alkylgruppe, die sich von einer der genannten Alkylreste oder auch Cycloalkylreste ableitet. Sie ist z. B. 2-Oxo-äthyl, 2- oder 3-Oxo-propyl, Mono- oder Dioxo-butyl, Pentyl- oder Hexyl, wie z. B. 1,4-Dioxopentyl, 2,5-Dioxo-hexyl, Oxocyclohexyl, und insbesondere Formyl.

Halogen als Substituent bedeutet vorzugsweise Fluor und insbesondere Chlor.

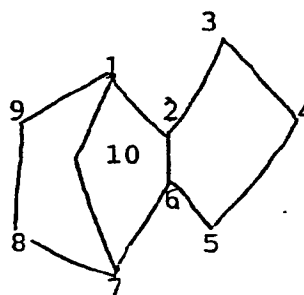
Die erfindungsgemäßen Verbindungen enthalten einen oder mehrere gleiche oder verschiedene, vorzugsweise zwei und insbesondere einen verbrückten Cyclohexan- und/oder Cycloheptanring. Ein diese Ringe verbindender Rest ist ein solcher, der sich von den genannten Substituenten ableitet, die in diesem Fall also gemeinsame Substituenten der zu verbindenden Ringsysteme sind. Solche Sub-

stituenten sind z. B. von den Alkyl- oder Cycloalkyl-substituenten abgeleitete Alkylen- oder Cycloalkylen-gruppen, wie z. B. Cyclohexylen-(1,4), oder auch eine Alkylen-cycloalkylen-Gruppe, von den Alkoxy- oder Alkoxycarbonylgruppen abgeleitete Alkylenoxy- oder Alkylenoxycarbonylgruppen -alkylen-O- oder -alkylen-O-C(O)-, von den Alkanoylgruppen abgeleitete Alkylen-carbonyloxygruppen-alkylen-C(O)-O-, eine Oxy-carbonylgruppe-O-C(O)-, Carbonyloxyalkylenoxycarbonylgruppen-C(O)-O-alkylen-O-C(O)-, Alkylenoxycarbonylalkylengruppen-alkylen-O-C(O)-alkylen- usw.

Die verbrückten Ringsysteme und/oder die Alkyl- und Alkylengruppen der Substituenten der verbrückten Ringsysteme können durch einen oder mehrere, vorzugsweise 1 bis 5, und insbesondere ein oder zwei der dafür genannten Reste substituiert sein, die gleich oder verschieden sein können. Typische Substituenten oder zusammengesetzte Substituenten der Ringsysteme sind z. B. Hydroxy, Hydroxymethyl, Hydroxyäthyl, 1-Methyl-hydroxyäthyl, Acetoxy, Acetoxymethyl, Cyclohexylcarbonyl, Cyclohexyloxy-carbonyl, Cyclohexylcarbonyloxy, Cyclohexylcarbonyloxymethyl, Cyclohexyloxy-carbonylmethyl, 2-Äthoxy-carbonyl-2-cyano-äthyl, 1-Methyl-1-cyclohexyl-äthoxycarbonyl, 1-Methyl-1-(4-methyl-cyclohexen-3-yl)-äthoxycarbonyl, 1,1-Dichlor-äthylen- (vorzugsweise an das gleiche Kohlenstoffatom des verbrückten Ringsystems unter Bildung eines Spiro-cyclopropanrings gebunden) oder 1-Methyl-1-carbonyloxy-4-(1-methyl-1-carbonyloxy-äthyl)-cyclohexan (als gemeinsamer, über die beiden Carbonylgruppen gebundener Substituent von zwei verbrückten Ringsystemen).

Wie oben erwähnt, werden auch Tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]decane bevorzugt, die durch 1 bis 5, vorzugsweise 1 bis 3 Substituenten aus der Gruppe Alkyl, Hydroxy, Mercapto, Alkoxy, Alkylmercapto, Alkanoyloxy und Alkanoylmercapto substituiert sind und worin eine Alkylgruppe (bzw. Alkanoylgruppe) 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzt und gegebenenfalls durch eine oder mehrere, insbesondere ein oder zwei Hydroxygruppen, Mercaptogruppen und/oder Halogen, insbesondere Brom oder Chlor, substituiert sein kann.

Das Tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]decan (TDC) weist folgende Struktur auf:



Zur Verwendung von Reibradgetrieben gut geeignete repräsentative erfindungsgemäße Verbindungen sind z. B. das 2-Hydroxymethyl-6,6-dimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan, 2-Hydroxymethyl-3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]heptan, 3-Acetoxy-2,6,6-trimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan, 2-Acetoxymethyl-6,6-dimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan, 2-(2-Hydroxyäthyl)-3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]heptan, 2-Methyliden-3-acetoxy-6,6-dimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan, 4,8,8-Trimethyl-9-acetoxymethyl-decahydro-1,4-methano-azulen, 4,8,8-Trimethyl-9-hydroxymethyl-decahydro-1,4-methano-azulen, 2-Cyano-3-(3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl)-propionsäureäthylester, 2,2-Dichlor-cyclopropan-(1-spiro-2)-6,6-dimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan, (3,3-Dimethyl-

bicyclo[2.2.1]hept-2-yl)-carbonsäure-cyclohexylester,
 3-Cyclohexylcarbonyloxymethyl-6,6-dimethyl-bicyclo[3.1.1]
 heptan, 3-Cyclohexylcarbonyloxy-2,6,6-trimethyl-
 bicyclo[3.1.1]heptan, 3-(3,3-Dimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl)-
 -carbonyloxy-2,6,6-trimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan,
 3-(3,3-Dimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl)-carbonyloxy-
 methyl-2,2-dimethyl-bicyclo[2.2.1]heptan, Bornan-(und/-
 oder Isobornan)-yl-cyclohexancarbonsäureester, 2-(1-Methyl-
 1-cyclohexyl-äthoxycarbonyl)-3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]-
 heptan, 4,8,8-Trimethyl-9-(3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]-
 hept-2-yl)-carbonyloxymethyl-decahydro-1,4-methano-azulen,
 Isoborneol, 2-[1-(4-Methyl-cyclohex-3-enyl)-1-methyl-
 äthoxycarbonyl]-3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]heptan,
 1-Methyl-1-[(3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl)-car-
 bonyloxy]-4-[1-(3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl)-1-
 methyl-äthyl]-cyclohexan; insbesondere das 3-Hydroxy-
 2,6,6-trimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan, 2,2-Dimethyl-3-
 cyclohexyloxy-carbonylmethyl-bicyclo[2.2.1]heptan,
 2,2-Dimethyl-3-(2-cyano-2-äthoxycarbonyl-äthyl)-bicyclo
 [2.2.1]heptan, 2,2-Dichlor-cyclopropan 1-spiro-2
 -3,3-dimethyl-norbornan, 4,8,8-Trimethyl-9-formyl-
 decahydro-1,4-methano-azulen; und in erster Linie das
 1,5-Dimethyl-6-cyclohexanoyloxy-bicyclo[3.2.1]octan,
 das 2,2-Dimethyl-3-cyclohexanoyloxy-methyl-bicyclo-
 [2.2.1]heptan, das 4,8,8-Trimethyl-9-cyclohexanoyloxy-
 methyl-decahydro-1,4-methano-azulen das 4,8,8-Trimethyl-
 9-(2-cyano-2-äthoxycarbonyl-äthyl)-decahydro-1,4-methano-
 azulen, das 8(9)-Hydroxy-, das 8(9),3,4-Trihydroxy-,
 das 3(4)-Hydroxymethylen-, das 3(4) oder 8(9)-Diacetyloxy-
 und das 3(4,5)-Di-isobuttersäureester-tricyclo[5.2.1.o^{2,6}]-
 decan.

Die erfindungsgemäß verwendeten Verbindungen sind bekannt oder können nach an sich bekannten Methoden in Analogie zu den bekannten Verbindungen oder aus den bekannten Verbindungen, z. B. durch Veresterung, Verseifung, Verätherung, Halogenierung usw. hergestellt werden.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen eignen sich hervorragend als Kraftübertragungsfluide für Traktionsgetriebe, wie z. B. in Umschlingungsgetrieben oder Wälzgetrieben. Sie zeichnen sich durch eine besonders günstige Kombination von Traktionseigenschaften (hohe Reibungszahlen im Bereich von etwa 0,05 bis etwa 0,11, starken Anstieg der Reibungszahl im Bereich eines Schlupfes bis 1 %) und Notlaufeigenschaften (hohe Tragfähigkeit des Flüssigkeitsfilms) aus.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen können allein oder im Gemisch mit anderen erfindungsgemäßen Verbindungen, aber auch im Gemisch mit anderen bekannten Traktionsflüssigkeiten verwendet werden. Als andere Traktionsflüssigkeiten eignen sich beispielsweise ganz oder teilweise hydrierte Cyclopentylbiphenylene und -naphthaline mit einer bis zwei Cyclopentylgruppen. Daneben können sie auch noch übliche Zusatzstoffe in den dafür üblichen Mengen enthalten, wie z. B. Antioxidantien, Rostinhibitoren, Dichtaufquellmittel, Antischaummittel, Dispergiermittel, Farbstoffe, Viskositätsindexverbesserer, Extreme Pressure Additives, Antiverschleiß-Additive und/oder auch Schmiermittel.

Werden die erfindungsgemäßen Verbindungen in Mischung mit anderen Traktionsflüssigkeiten verwendet, so enthalten diese Mischungen die erfindungsgemäßen Verbindungen im allgemeinen in einer Menge von mindestens 5 Gew.-%, insbesondere von mindestens 30 Gew.-%. Der Gehalt richtet sich dabei insbesondere nach der Art und den Eigenschaften der anderen Traktionsflüssigkeiten.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung, ohne sie darauf zu beschränken.

B e i s p i e l 1

In einem Zwei-Scheiben-Reibungsprüfstand nach K. Stöbel (Konstruktion 31, 1979, 2 bis 6) wird die Abhängigkeit der Reibungszahl μ vom Schlupf s bestimmt.

Die Scheiben bestehen aus einem Werkstoff, der nach DIN 17006 mit 100 Cr 6 beschrieben wird. Die Scheiben haben einen Durchmesser von 80 mm. Der arithmetische Mittenrauhwert R_a (Center Line Average CLA) der An- und Abtriebsscheibe liegt im Bereich von 0,03 bis 0,12 μm .

Die zu prüfende Flüssigkeit wird bei einer Einspritztemperatur von 50 °C zwischen die beiden Scheiben gespritzt.

B e i s p i e l 2

In dem in Beispiel 1 beschriebenen Zwei-Scheiben-Reibungsprüfstand wurden die folgenden Verbindungen untersucht, für die in den Fig. 1 bis 27 der Zeichnung die Abhängigkeit der Reibungszahlen vom Schlupf bei verschiedenen Anpreßkräften F_N (im Bereich von 125 bis 4080 N) und Umfangsgeschwindigkeiten v_1 (im Bereich von 0,42 bis 12,57 m/s) dargestellt wird.

Als Traktionsflüssigkeit wurden verwendet:

4,8,8-Trimethyl-9-formyl-decahydro-1,4-methano-azulen (Siedepunkt 116 bis 120 °C bei 0,7 mbar) (Fig. 1 bis 5), 2,2-Dichlor-cyclopropan- $\langle 1\text{-spiro-2} \rangle$ -3,3-dimethylnorbornan (Siedepunkt 120 °C bei 18 mbar) (Fig. 6 bis 10), 3-Hydroxy-2,6,6-trimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan (Siedepunkt 94 °C bei 13 mbar) (Fig. 11 bis 14), 4,8,8-Trimethyl-9-cyclohexanoyloxymethyl-decahydro-1,4-methano-azulen (Fig. 15 bis 18), 1,5-Dimethyl-6-cyclohexanoyloxy-bicyclo[3.2.1]octan (Fig. 19 bis 23) und 2,2-Dimethyl-3-cyclohexyloxycarbonylmethyl-bicyclo[2.2.1]heptan (Fig. 24 bis 27).

B e i s p i e l 3

Wie in Beispiel 2 beschreiben, wurden verschiedene Tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]-decane untersucht.

Die Ergebnisse sind in den Figuren 28 bis 37 der beigefügten Zeichnung dargestellt.

Als Traktionsflüssigkeiten wurden verwendet:

Das 8(9)-Hydroxyderivat (TDC Alkohol A; Fig. 28, 29),

das 8(9),3,4-Trihydroxyderivat (TDC Alkohol B; Fig. 30, 31),

das 3(4)-Hydroxymethylderivat (TDC Alkohol C; Fig. 32, 33),

Das Di-Acetylestherderivat; (Fig. 34, 35) und

das Di-Isobuttersäureesterderivat (Fig. 36, 37).

OPTIMOL-ÖLWERKE GMBH
Friedenstraße 7, 8000 München 80

Traktionsflüssigkeit

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verwendung von Verbindungen mit einem oder mehreren durch eine oder zwei Alkylenketten, die ein oder zwei Kohlenstoffatome aufweisen, verbrückten Cyclohexan und/oder Cycloheptanring, der durch einen oder mehrere Substituenten aus der Gruppe Alkyl, Alkyliden, Alkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkoxycarbonyl, Oxoalkyl, Merkapto, Alkylmerkapto, Alkanoylmerkapto, Halogen und Hydroxyl substituiert ist und worin die Alkyl- und Alkylidenreste 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen

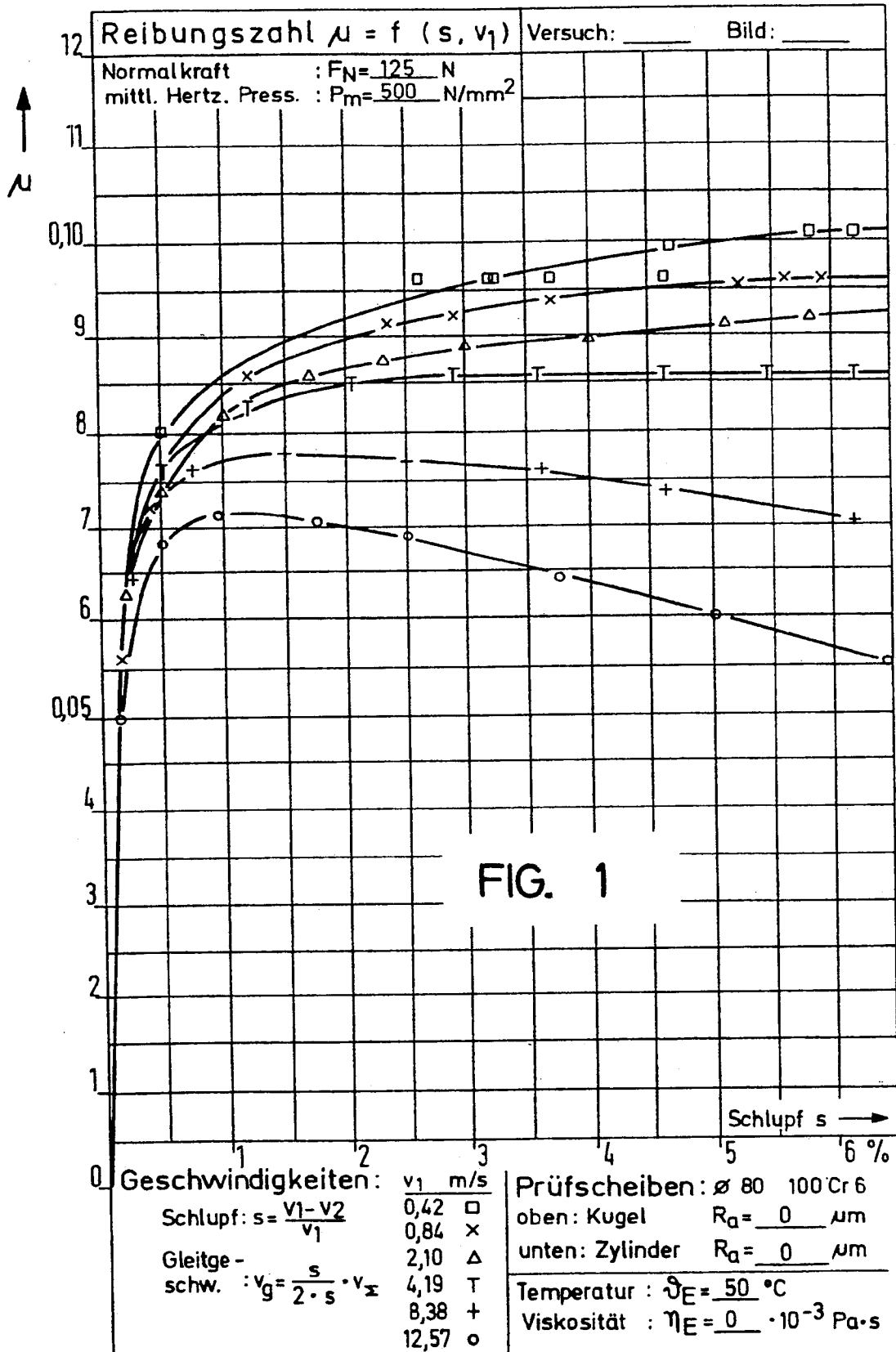
und worin Alkyl in den O-haltigen Substituenten auch Cycloalkyl bedeuten kann, und zwei an das gleiche oder verschiedene Ringkohlenstoffatome gebundene Alkylgruppen zusammen auch eine Alkylengruppe bilden können, und das Ringsystem, die Alkyl-, Cycloalkyl- und/oder Alkylengruppen auch eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, und worin die Alkyl- und/oder Alkylengruppen der genannten Substituenten durch ein oder mehrere Reste aus der Gruppe Alkyl, Cycloalkyl, Hydroxy, Halogen, Alkoxy, Cycloalkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkyloxycarbonyl, Merkapto, Cycloalkyloxycarbonyl und Cyano, in denen eine Alkyl- oder Cycloalkylgruppe 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und zusammen auch Cycloalkylalkyl darstellen und eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, substituiert sein können, und worin zwei oder mehrere verbrückte Cyclohexan- und/oder Cycloheptanringe über die genannten Substituenten miteinander verbunden sein können, als Traktionsflüssigkeit in Reibgetrieben.

2. Verwendung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verbindungen einen oder zwei gleiche oder verschiedene verbrückte Cyclohexan- und/oder Cycloheptanringe enthalten.
3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein verbrückter Ring ein Bicyclo[3.2.1]octan, Bicyclo[3.1.1]heptan, Bicyclo[2.2.1]heptan oder Tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]decan ist.

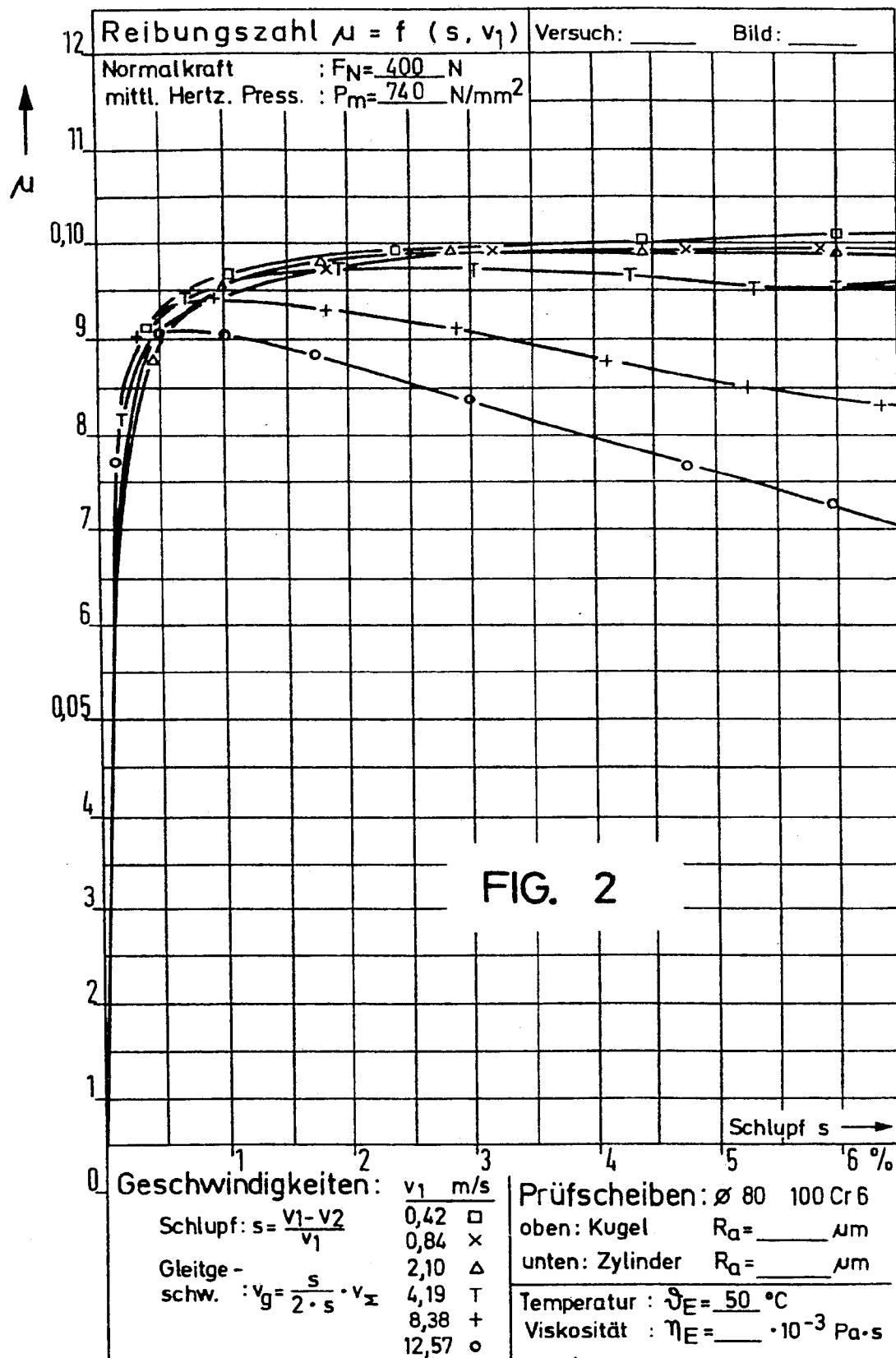
4. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bicyclo[2.2.1]heptan zusammen mit einer Alkylen-gruppe als Substituent ein Cyclopropan-⟨1-spiro-2⟩-norbornan oder Decahydro-1,4-methano-azulen bildet.
5. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das 1,5-Dimethyl-6-cyclohexanoyloxy-bicyclo[3.2.1]octan einsetzt.
6. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das 2,2-Dimethyl-3-cyclohexanoyloxymethyl-bicyclo[2.2.1]heptan einsetzt.
7. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das 3-Hydroxy-2,6,6-trimethyl-bicyclo[3.1.1]heptan einsetzt.
8. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das 2,2-Dimethyl-3-cyclohexyloxycarbonylmethyl-bicyclo[2.2.1]heptan einsetzt.
9. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das 2,2-Dimethyl-3-(2-cyano-2-äthoxycarbonyl-äthyl)-bicyclo[2.2.1]heptan einsetzt.

10. Verwendung nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß man das
2,2-Dichlor-cyclopropan<1-spiro-2> -3,3-dimethyl-
norbornan einsetzt.
11. Verwendung nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß man das
4,8,8-Trimethyl-9-formyl-decahydro-1,4-methano-
azulen einsetzt.
12. Verwendung nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß man das
4,8,8-Trimethyl-9-cyclohexanoyloxymethyl-deca-
hydro-1,4-methano-azulen einsetzt.
13. Verwendung nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß man das
4,8,8-Trimethyl-9-(2-cyano-2-äthoxycarbonyl-äthyl)
-decahydro-1,4-methano-azulen einsetzt.
14. Verwendung nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß man das
8- oder 9-Hydroxy-tricyclo-[5.2.1.0^{2,6}]-decan;
8- oder
9,3,4-Trihydroxy-tricyclo-[5.2.1.0^{2,6}]-decan;
3- oder
4-Hydroxymethyl-tricyclo-[5.2.1.0^{2,6}]-decan
und/oder 3- oder 4, 8- oder 9-Dihydroxymethyl-
tricyclo[5.2.1.0^{2,6}]-decan einsetzt.
15. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß man eine der beanspruchten Verbindungen oder
eine Mischung aus zwei oder mehreren der bean-
spruchten Verbindungen einsetzt.

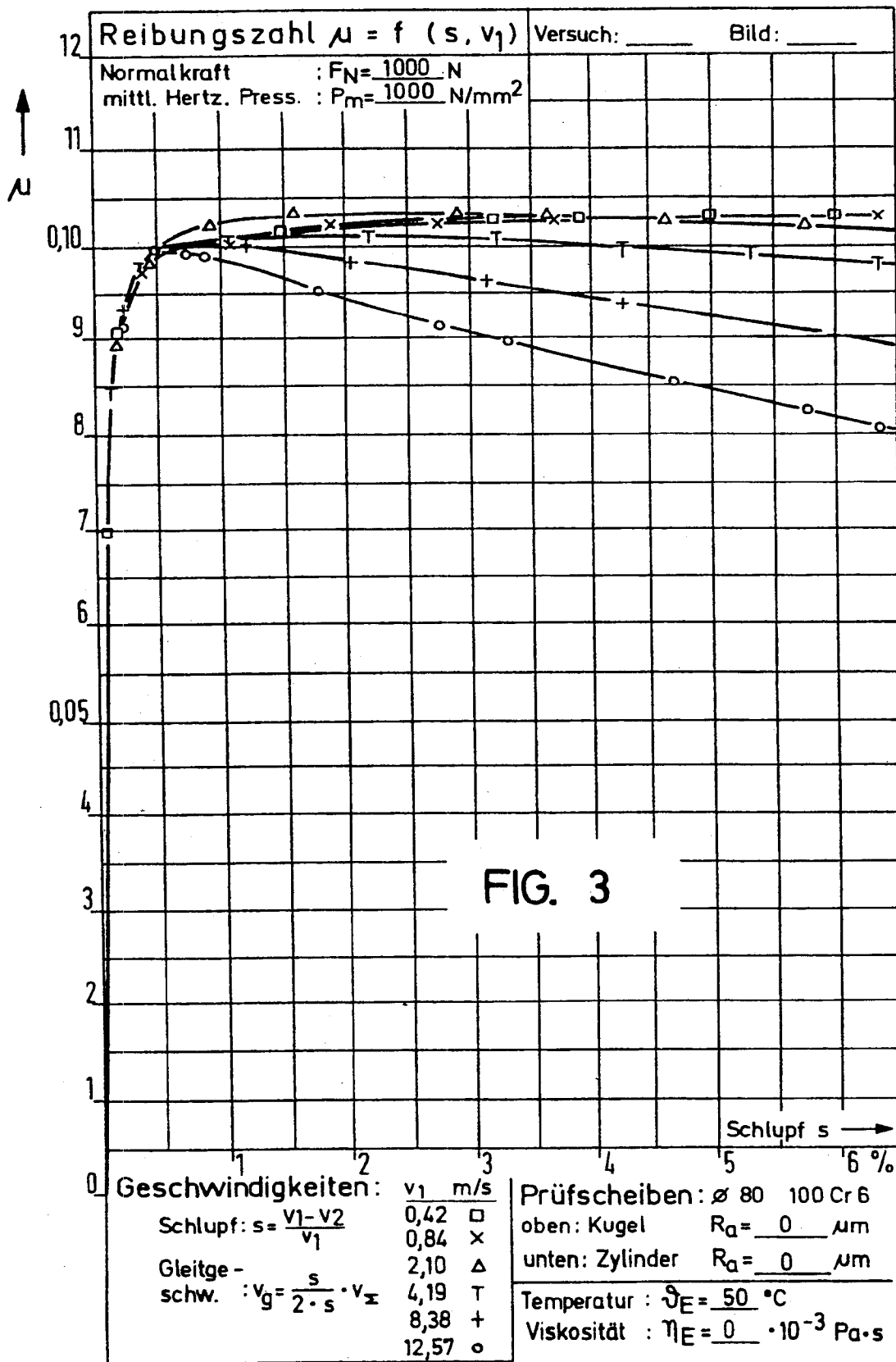
16. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß man die beanspruchten Verbindungen im Gemisch
mit anderen Traktionsflüssigkeiten verwendet.
17. Verwendung nach Anspruch 16, dadurch
gekennzeichnet, daß man die bean-
spruchten Verbindungen in einer Menge von min-
destens 5 Gew.-%, insbesondere mindestens 30
Gew.-% verwendet.
18. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Traktionsflüssigkeiten übliche Zusatzstof-
fe enthalten.
19. Verwendung der in den Beispielen beschriebenen
Verbindungen als Traktionsflüssigkeit.



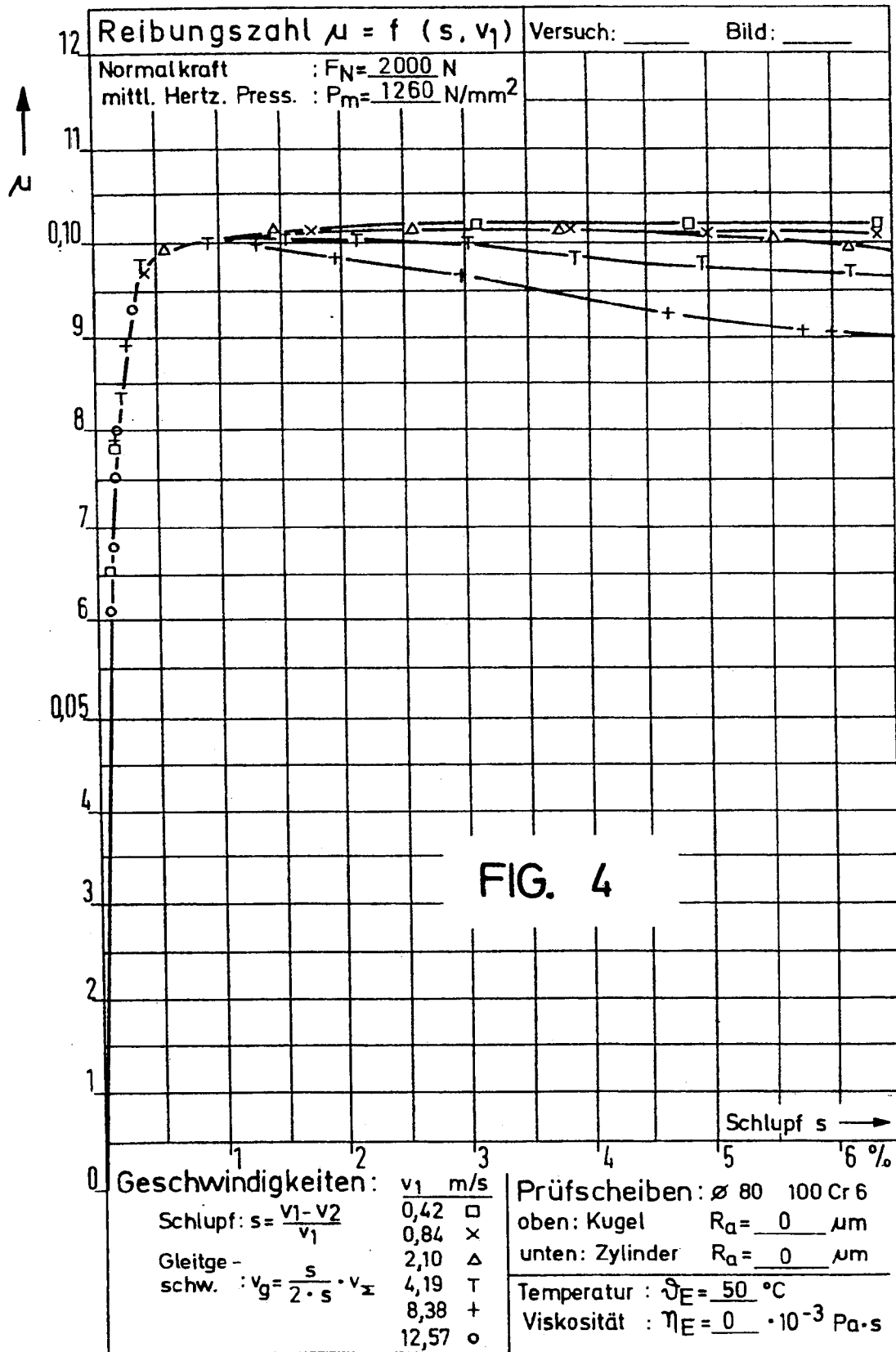
4,8,8-TRIMETHYL-9-FORMYL-DECAHYDRO-1,4-METHANO-AZULEN



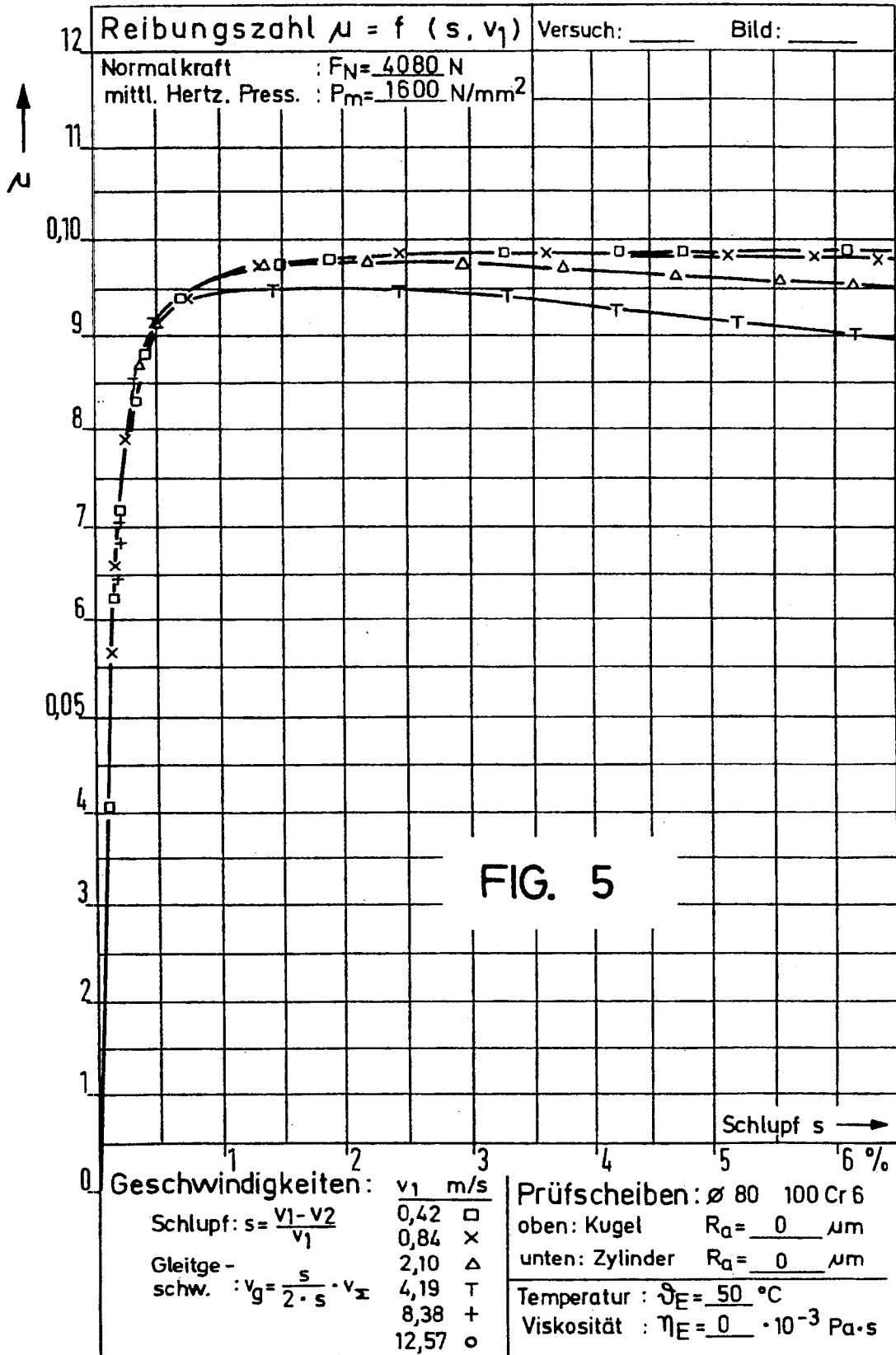
4,8,8-TRIMETHYL-9-FORMYL-DECAHYDRO-1,4-METHANO-AZULEN



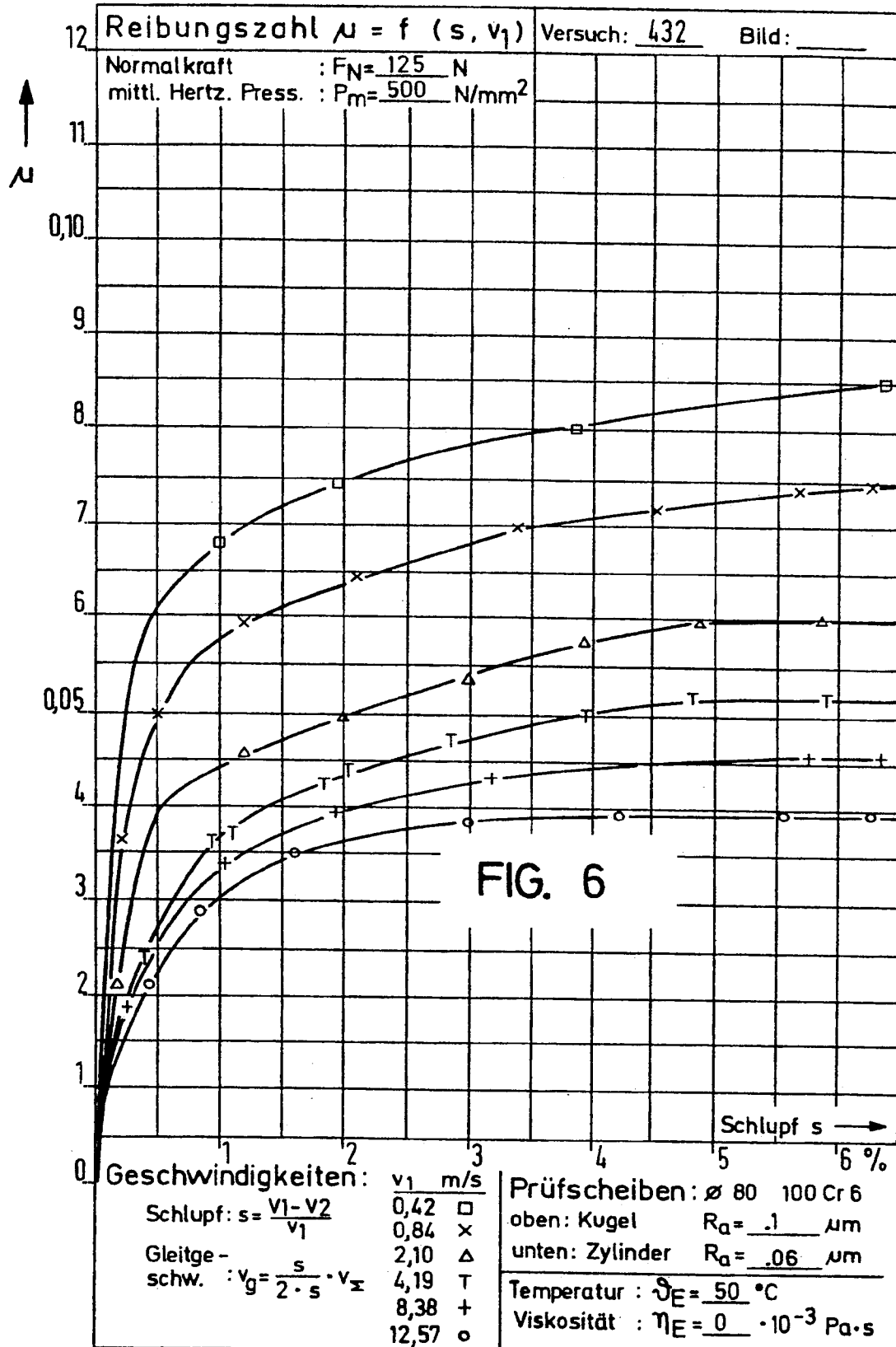
4,8,8-TRIMETHYL-9-FORMYL-DECAHYDRO-1,4-METHANO-AZULEN



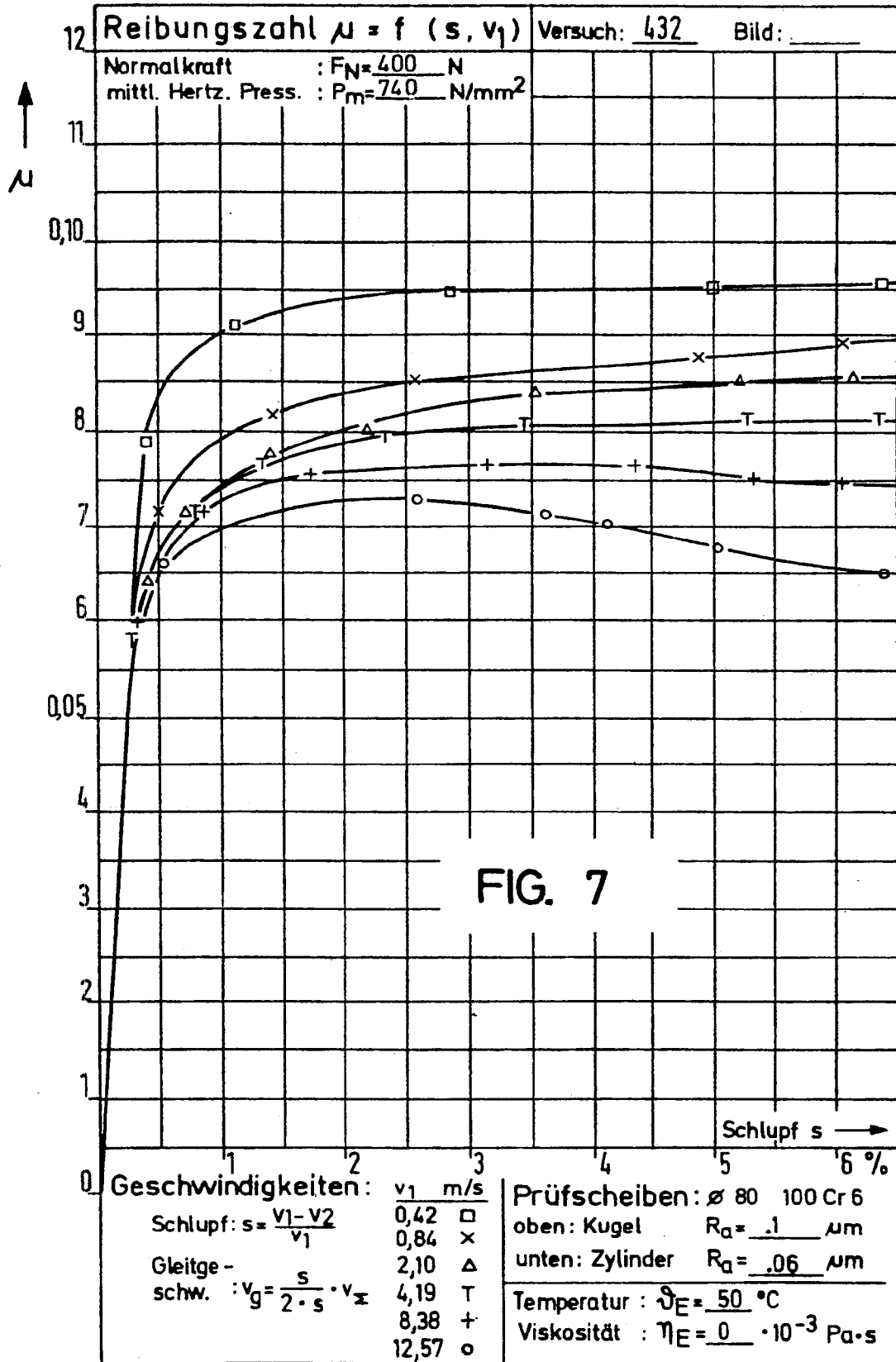
4,8,8-TRIMETHYL-9-FORMYL-DECAHYDRO-1,4-METHANO-AZULEN



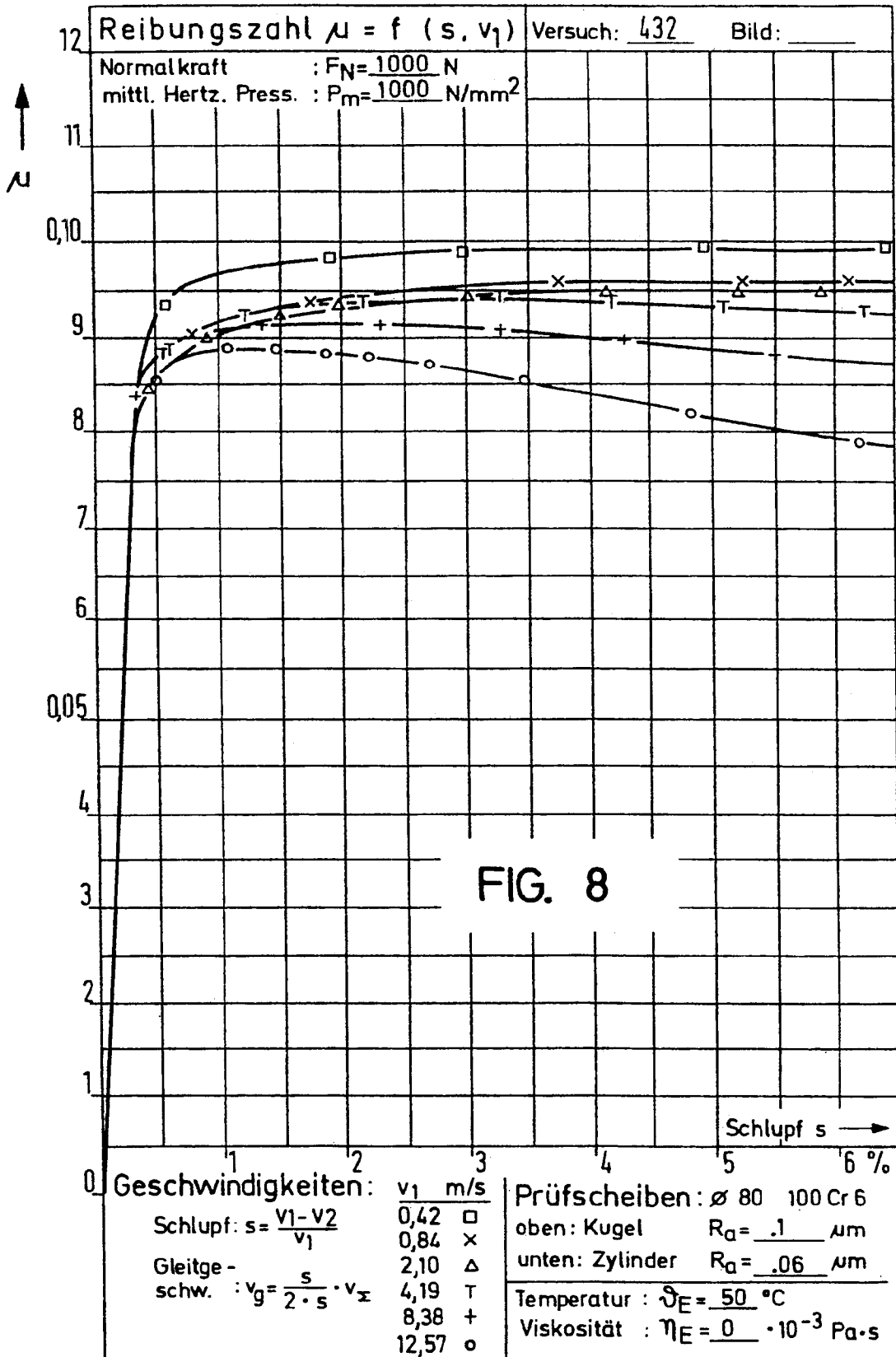
4,8,8-TRIMETHYL-9-FORMYL-DECAHYDRO-1,4-METHANO-AZULEN



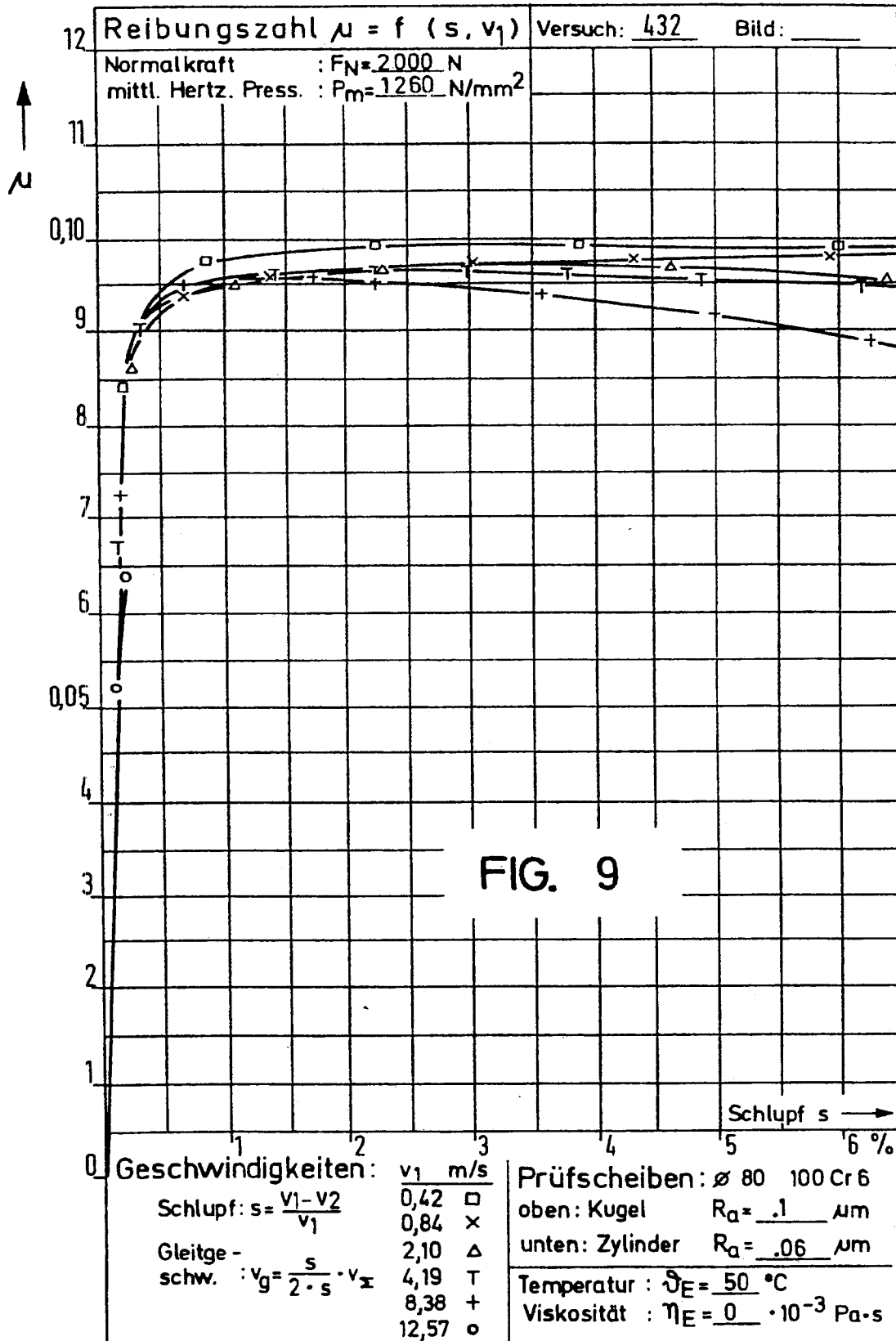
2,2-DICHLOR-CYCLOPROPAN-(1-SPIRO-2)-3,3-DIMETHYLNORBORNAN



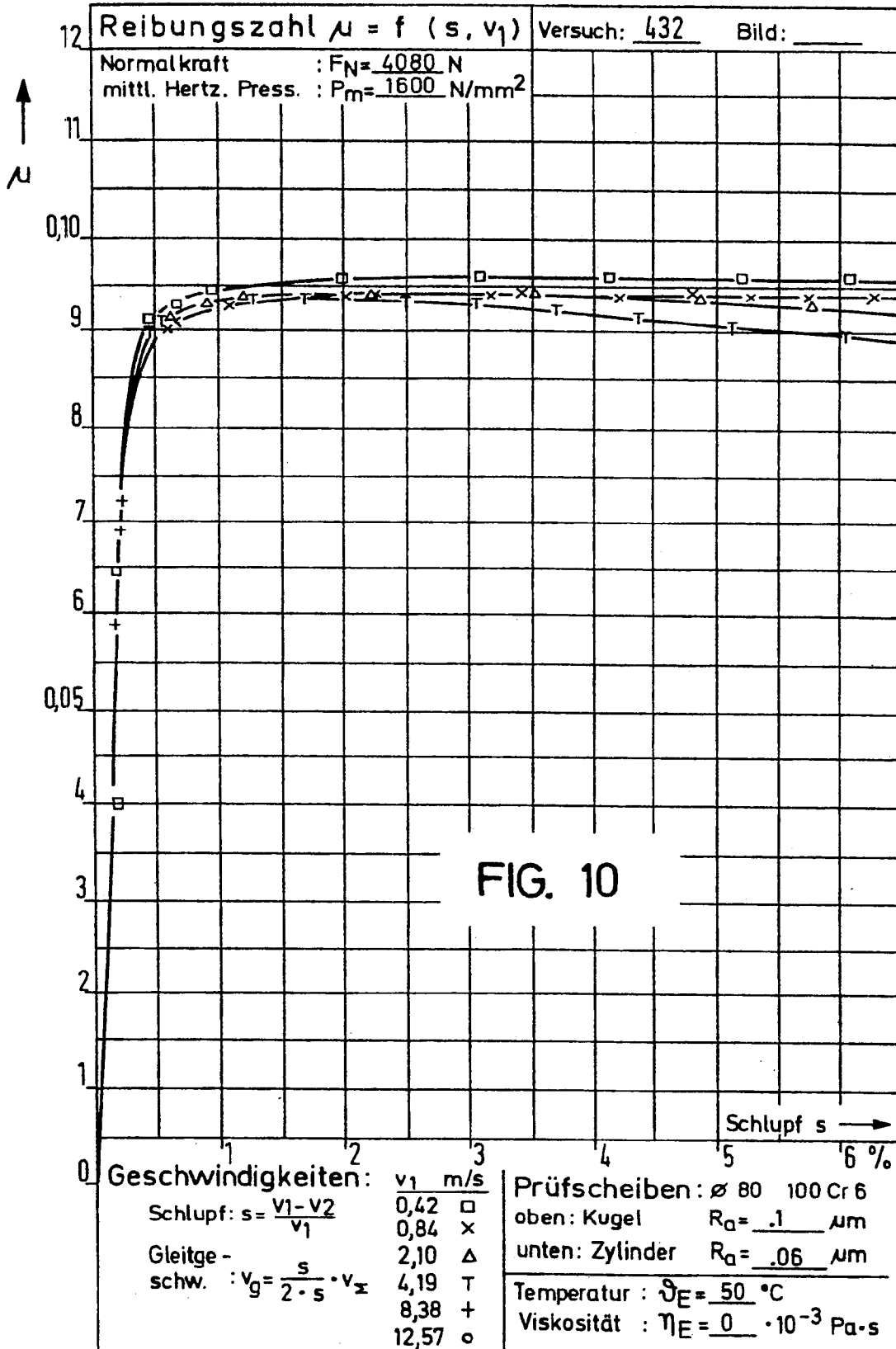
2,2-DICHLOR-CYCLOPROPAN-(1-SPIRO-2)-3,3-DIMETHYLNORBORNAN



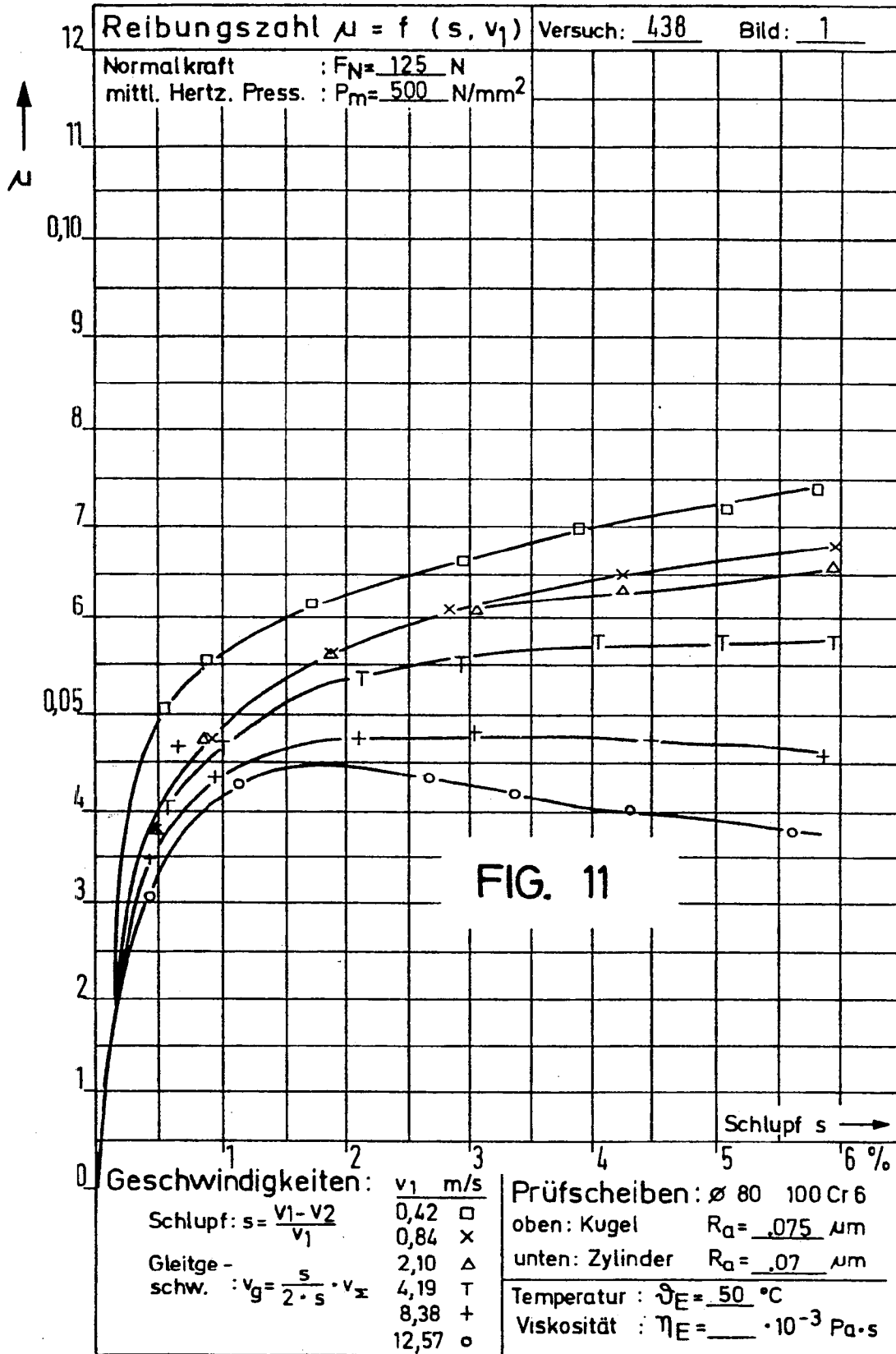
2,2-DICHLOR-CYCLOPROPAN-(1-SPIRO-2)-3,3-DIMETHYLNORBORNAN

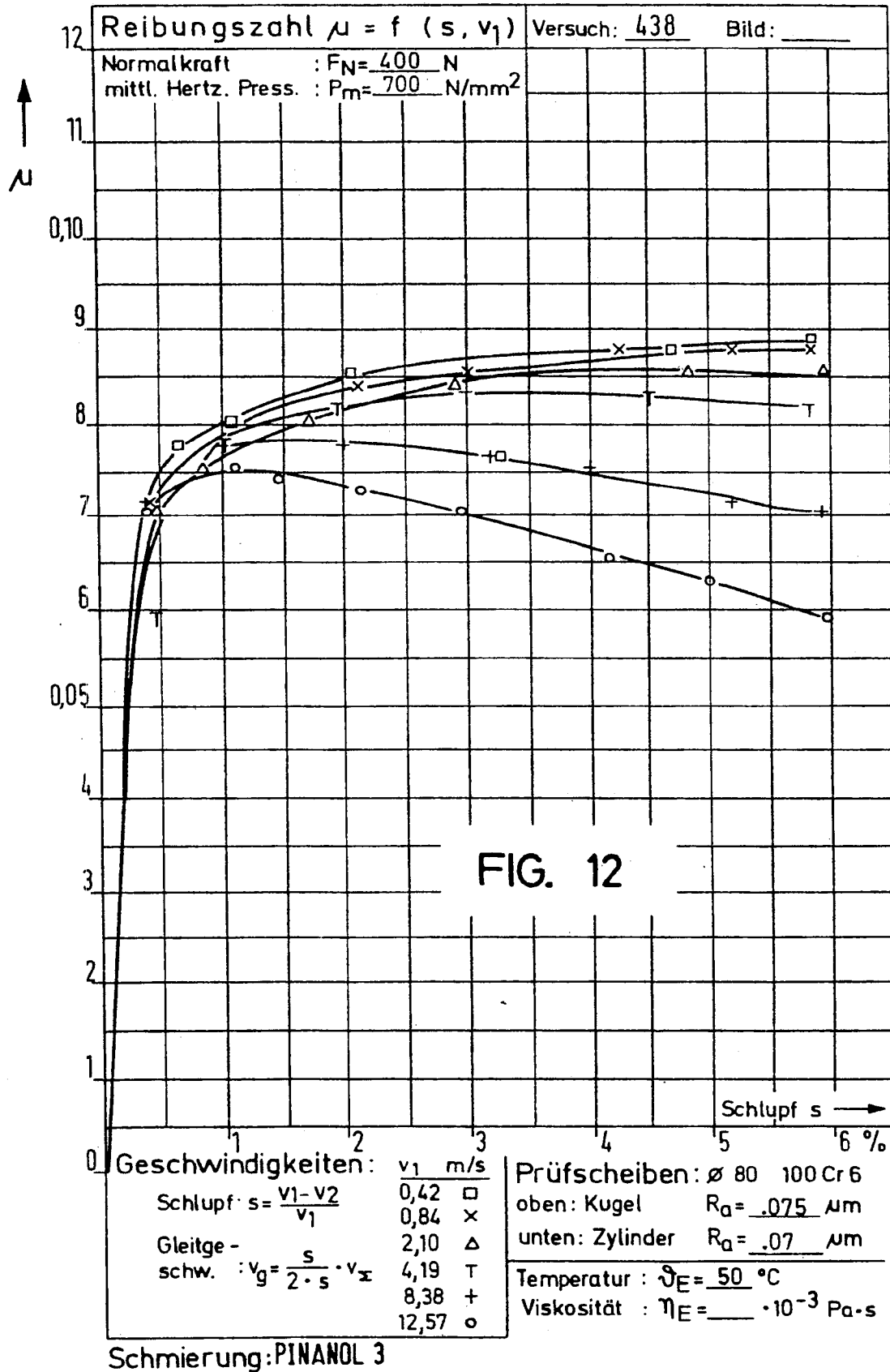


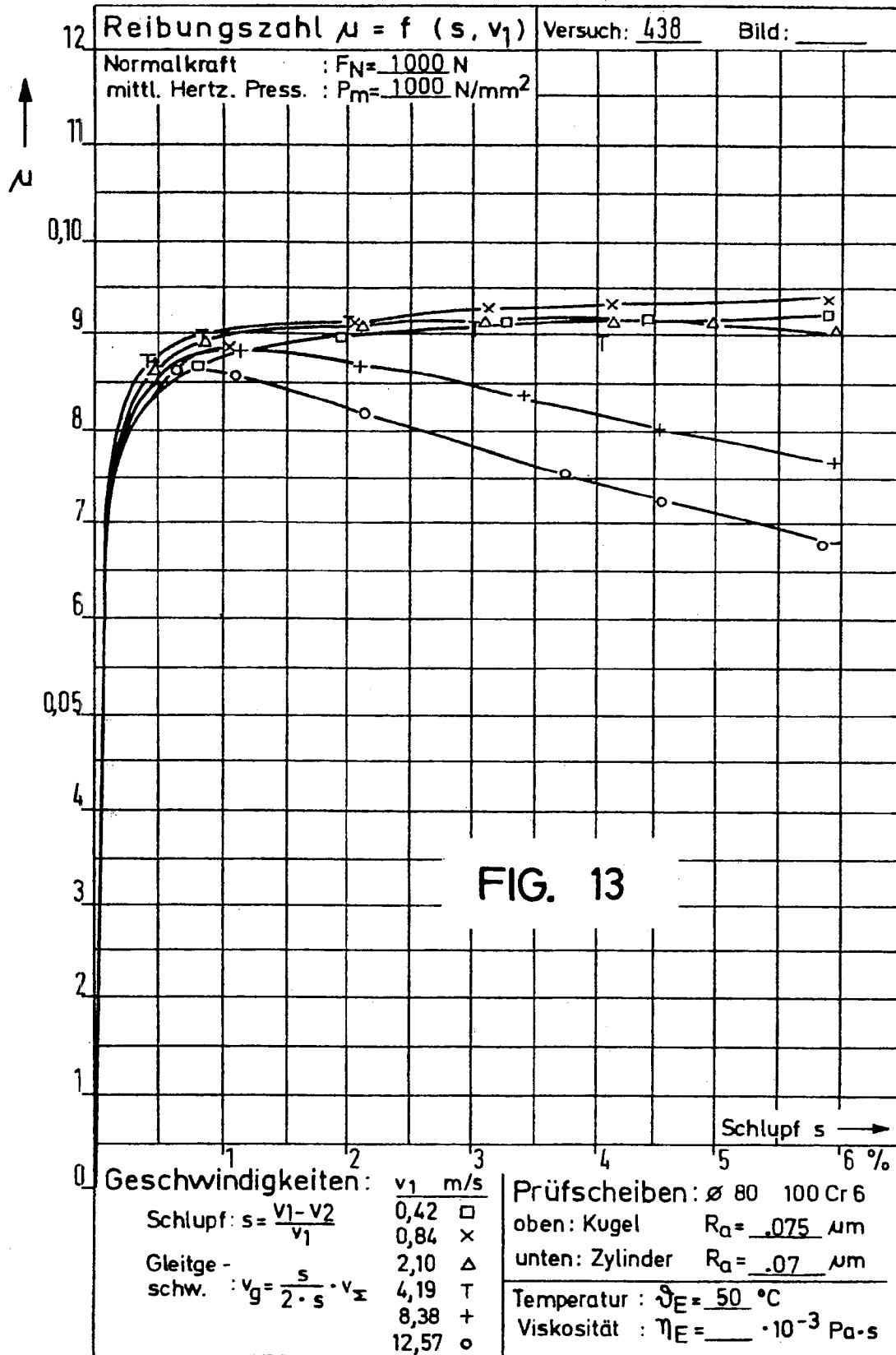
2,2-DICHLOR-CYCLOPROPAN-(1-SPIRO-2)-3,3-DIMETHYLNORBORNAN



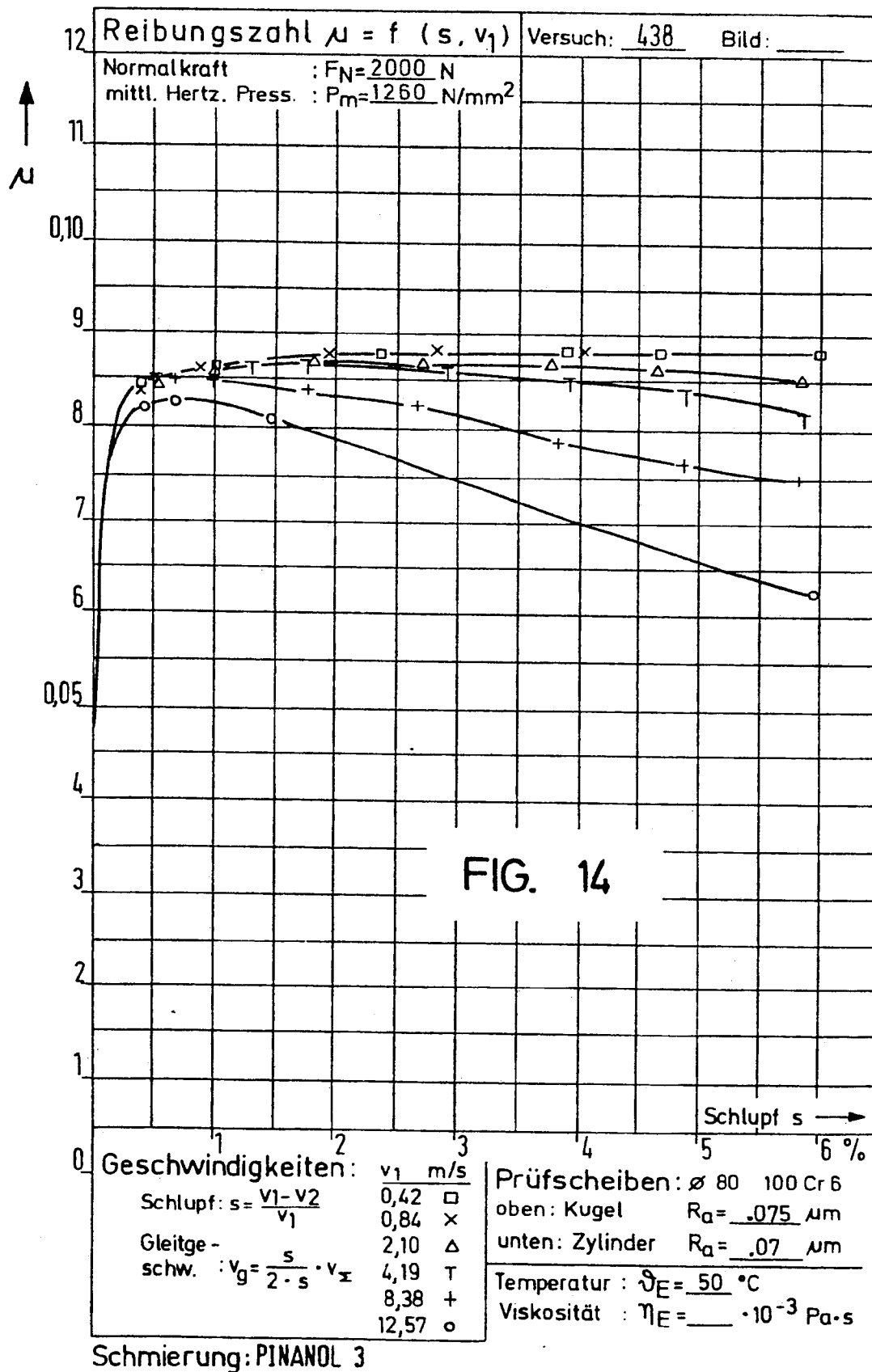
2,2-DICHLOR-CYCLOPROPAN-(1-SPIRO-2)-3,3-DIMETHYLNORBORNAN

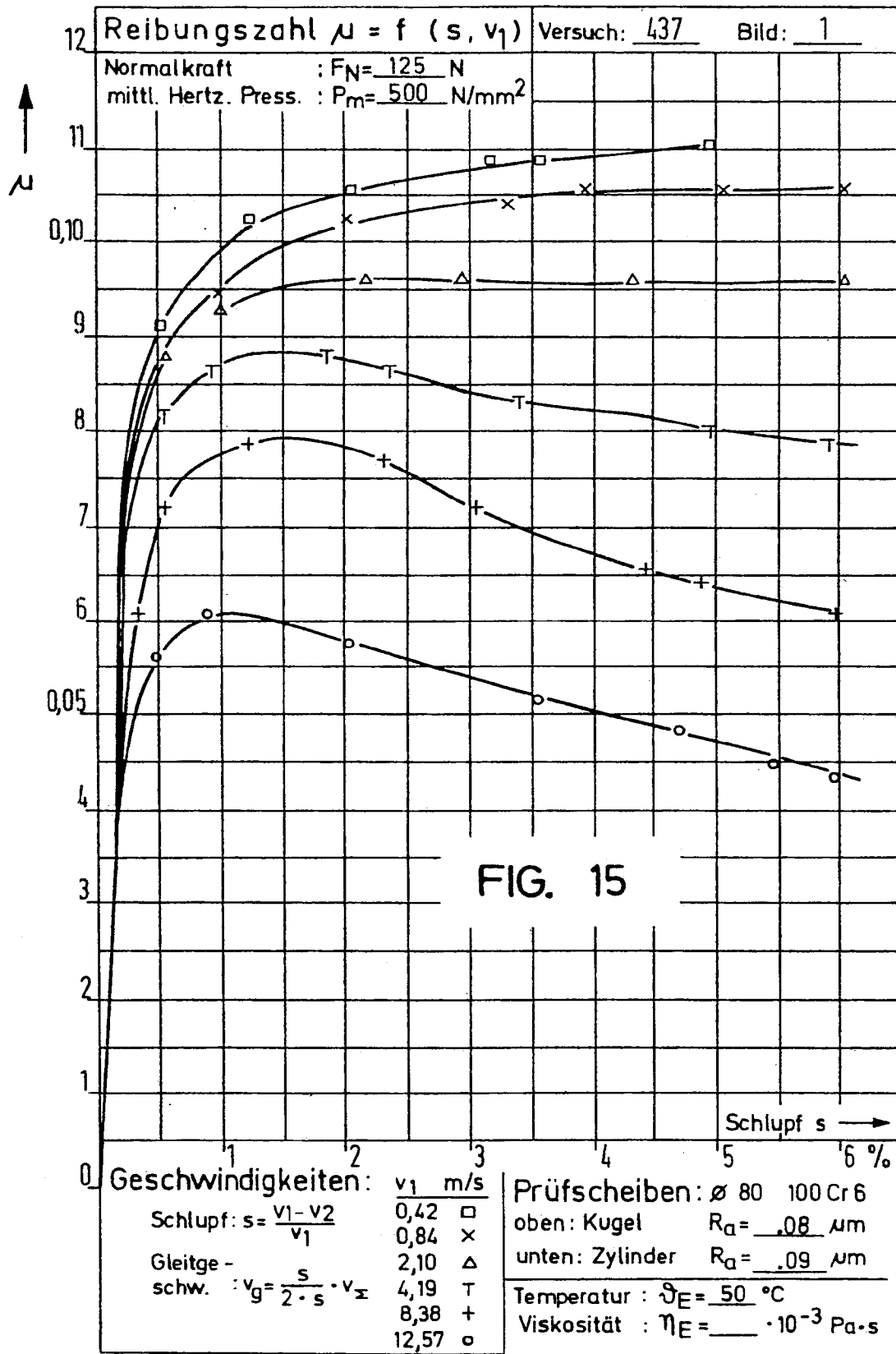




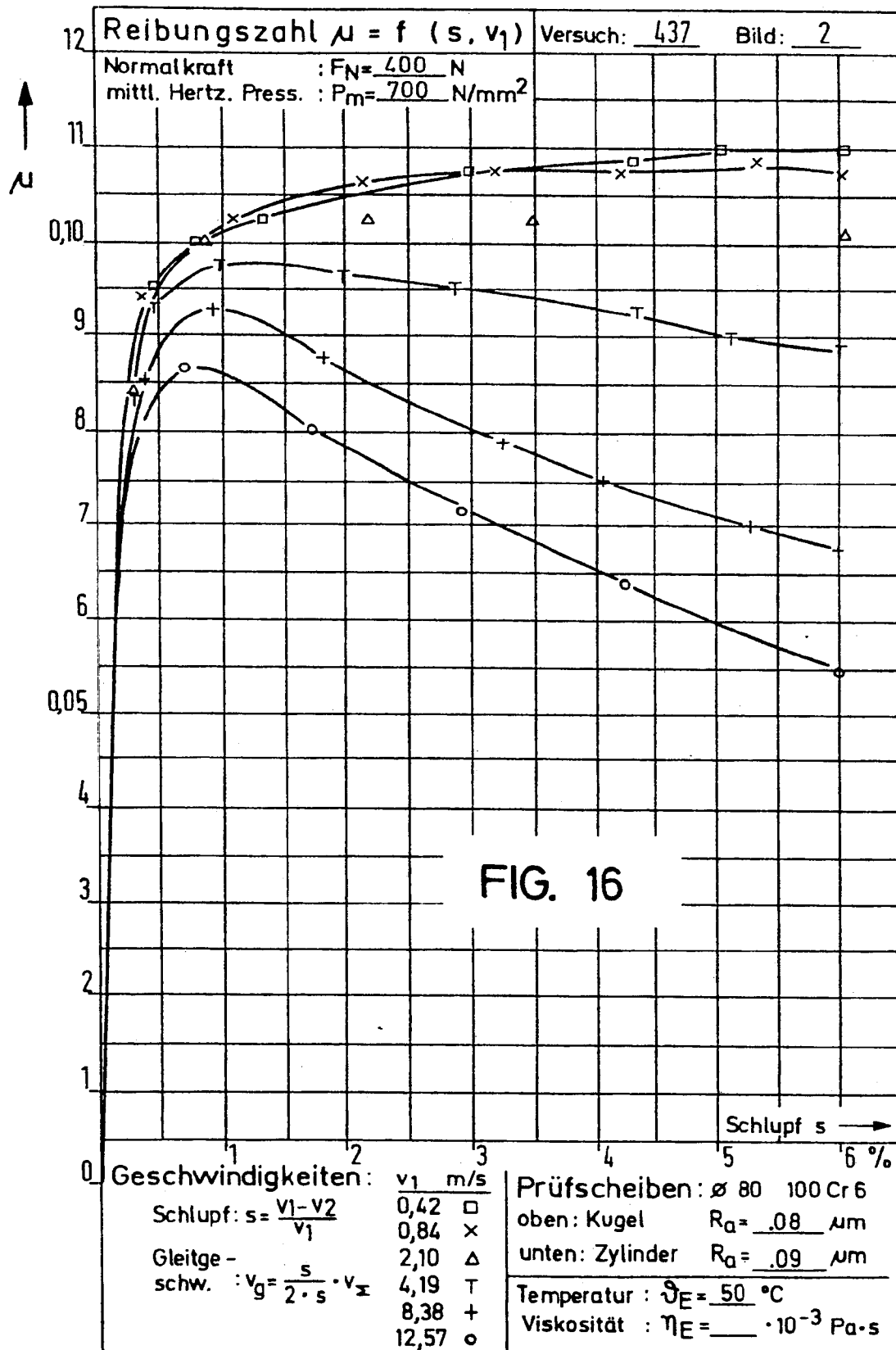


Schmierung: PINANDL 3

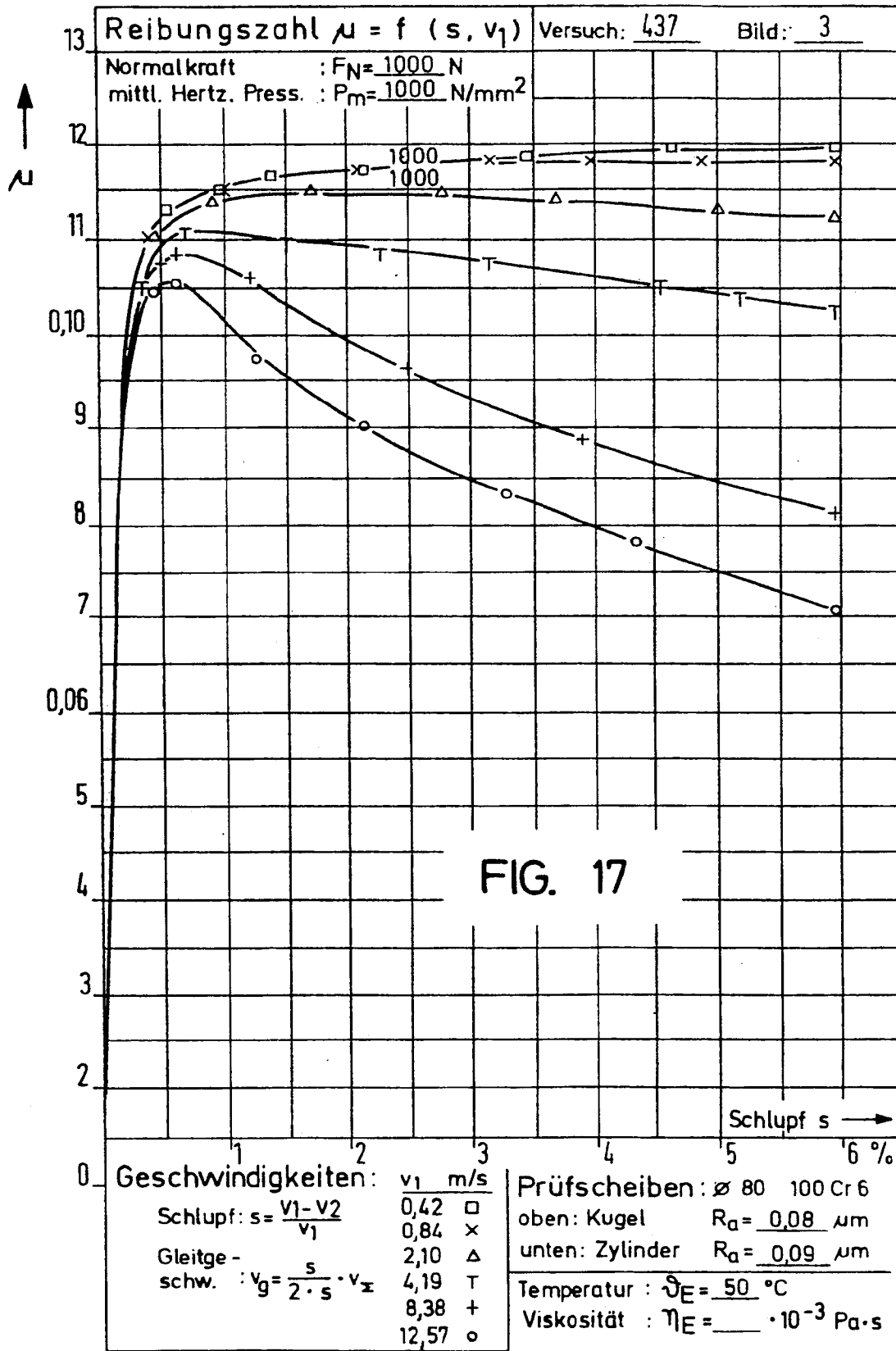




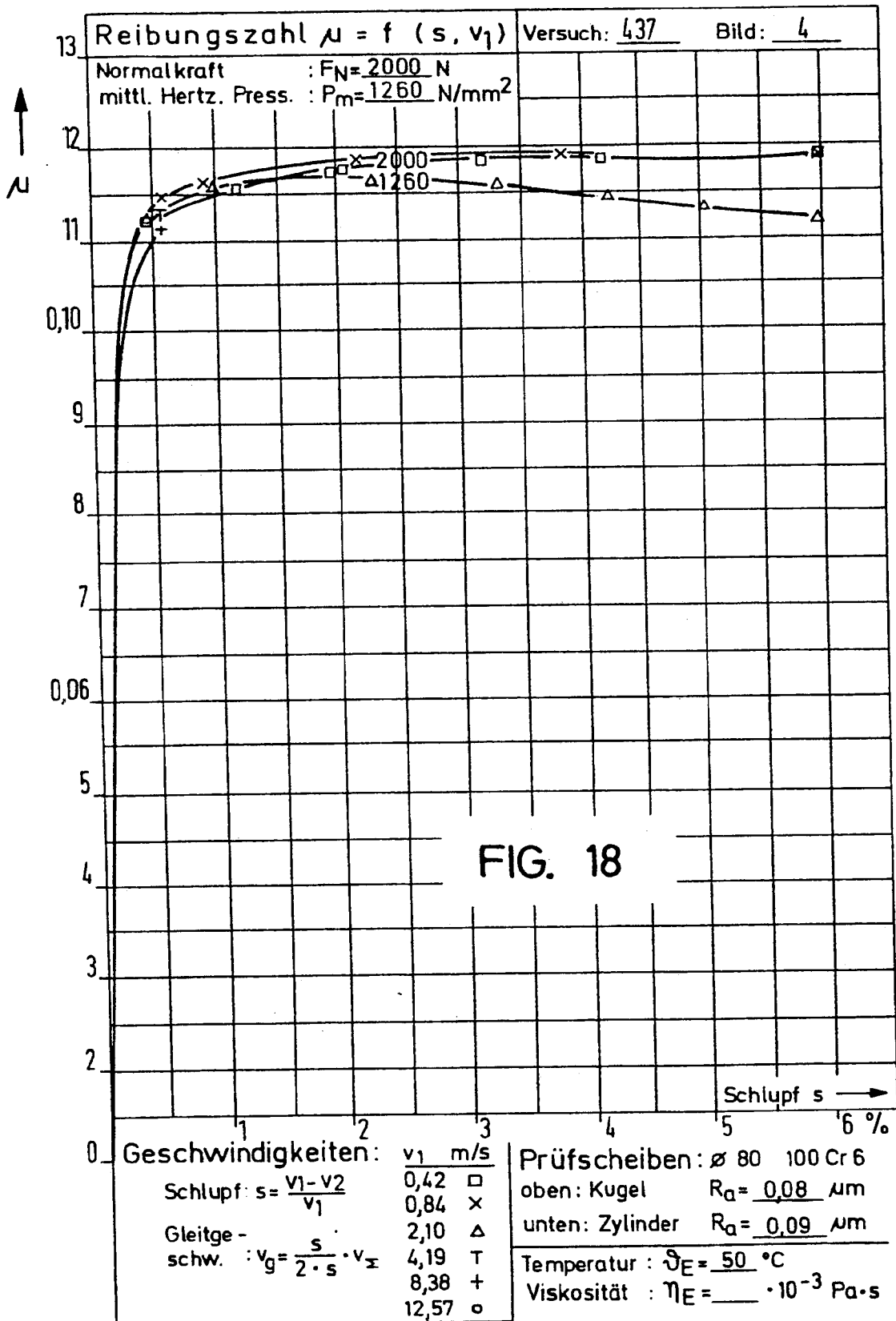
Schmierung: 4,8,8-Trimethyl-9-Cyclohexanoyloxymethyl-Decahydro-1,4-Methano-Azulen



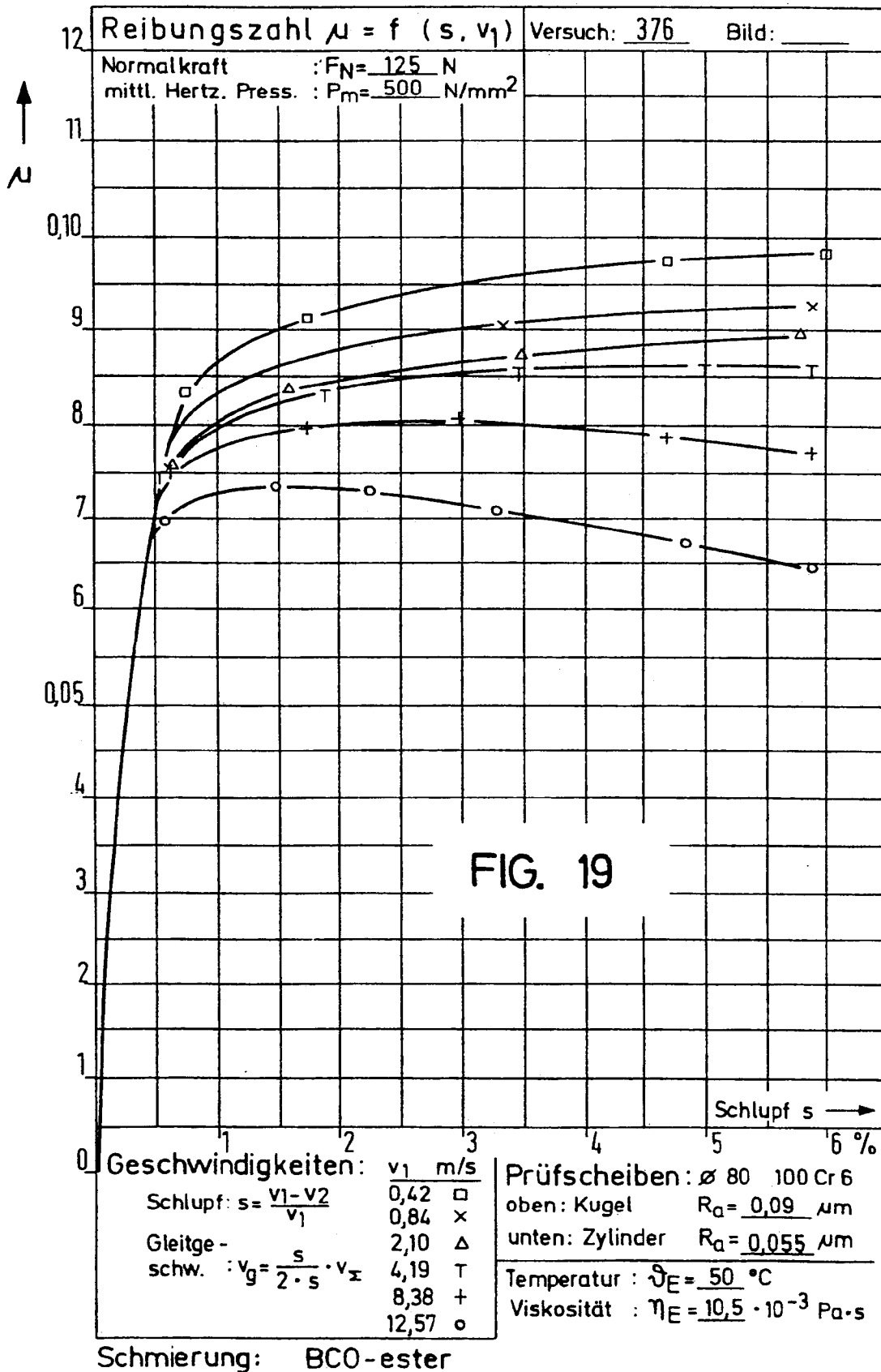
Schmierung: 4,8,8-Trimethyl-9-Cyclohexanoyloxymethyl-Decahydro-1,4-Methano-Azulen

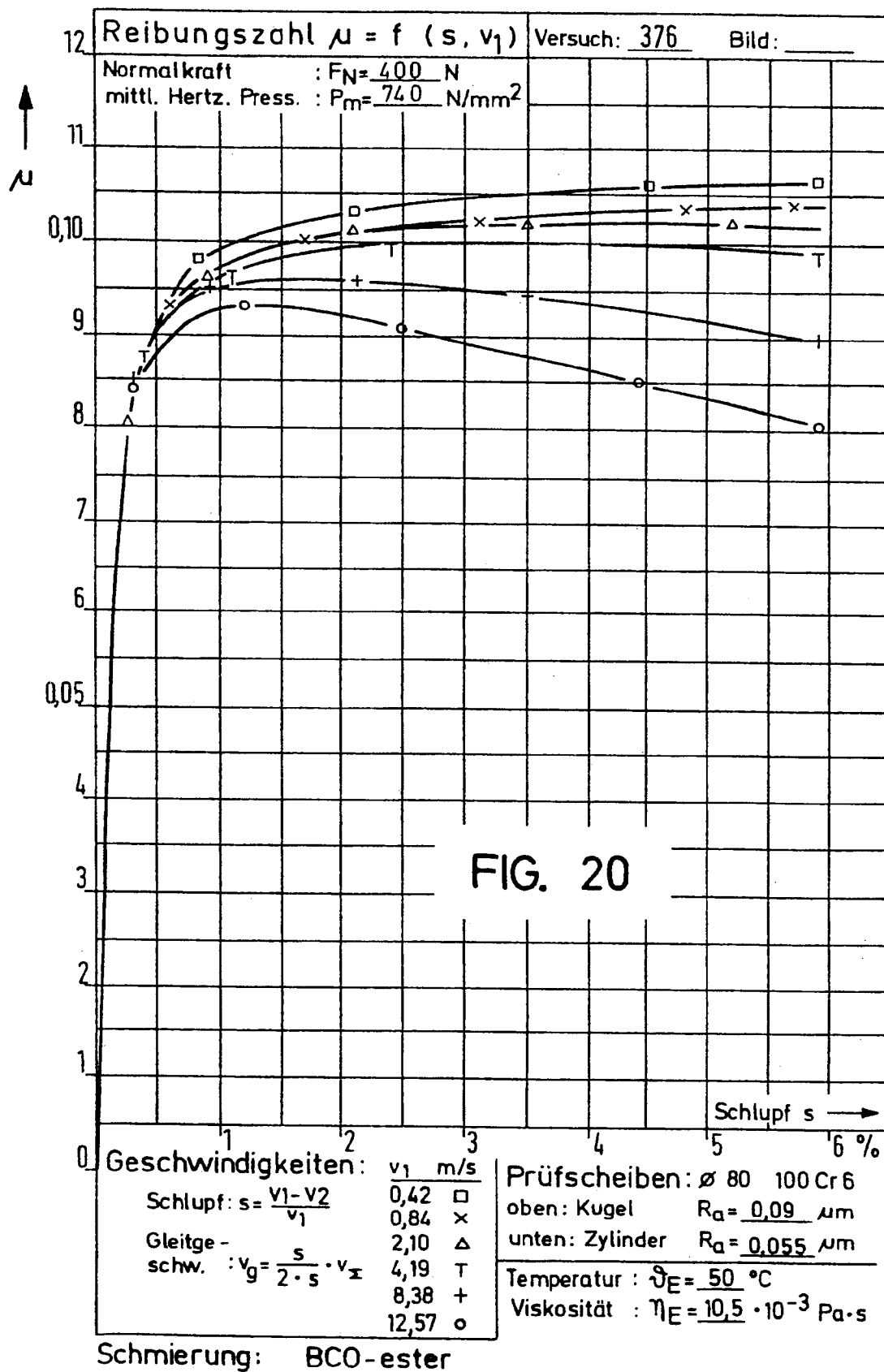


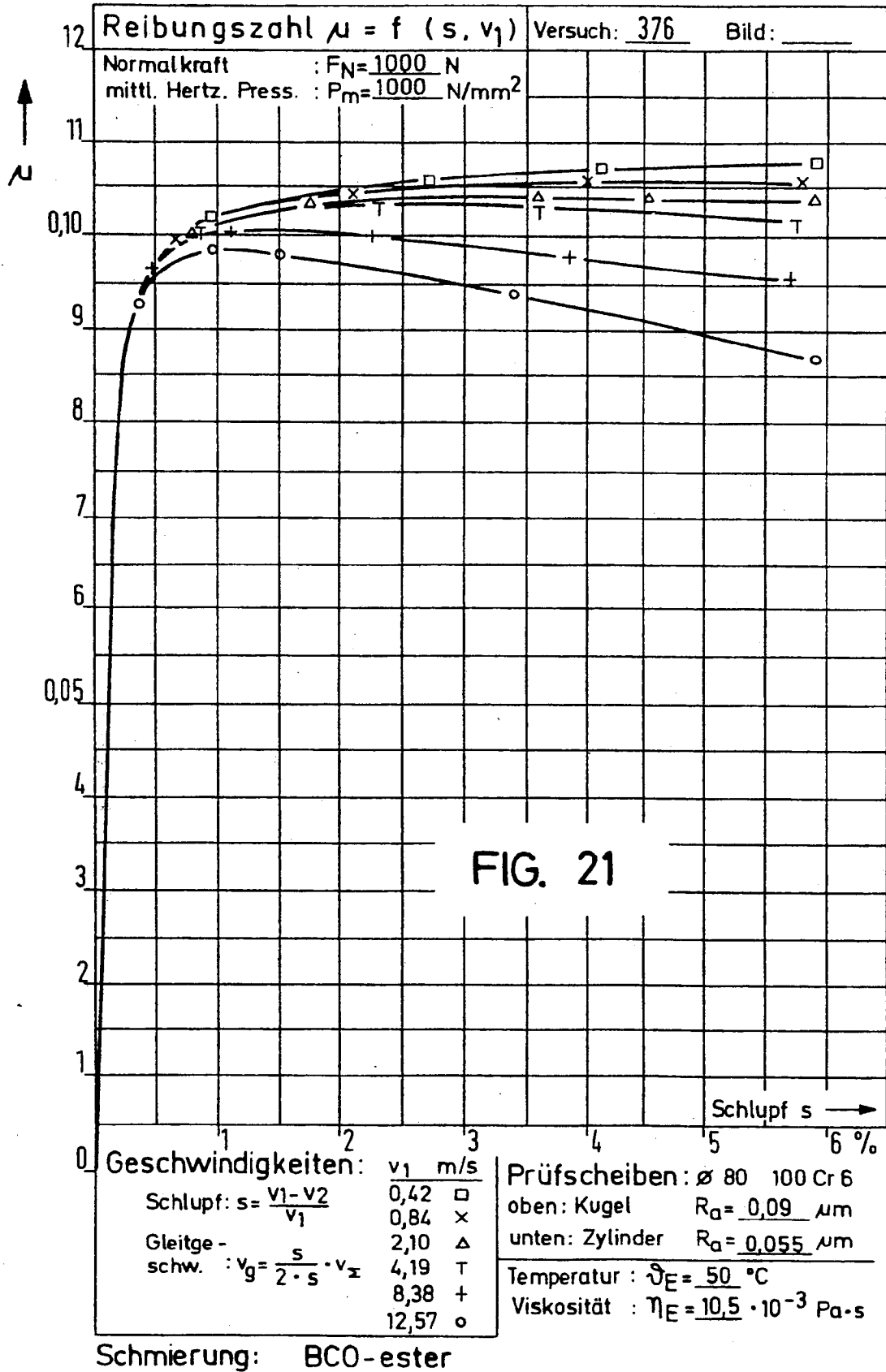
Schmierung: 4,8,8-Trimethyl-9-Cyclohexanoyloxymethyl-Decahydro-1,4-Methano-Azulen

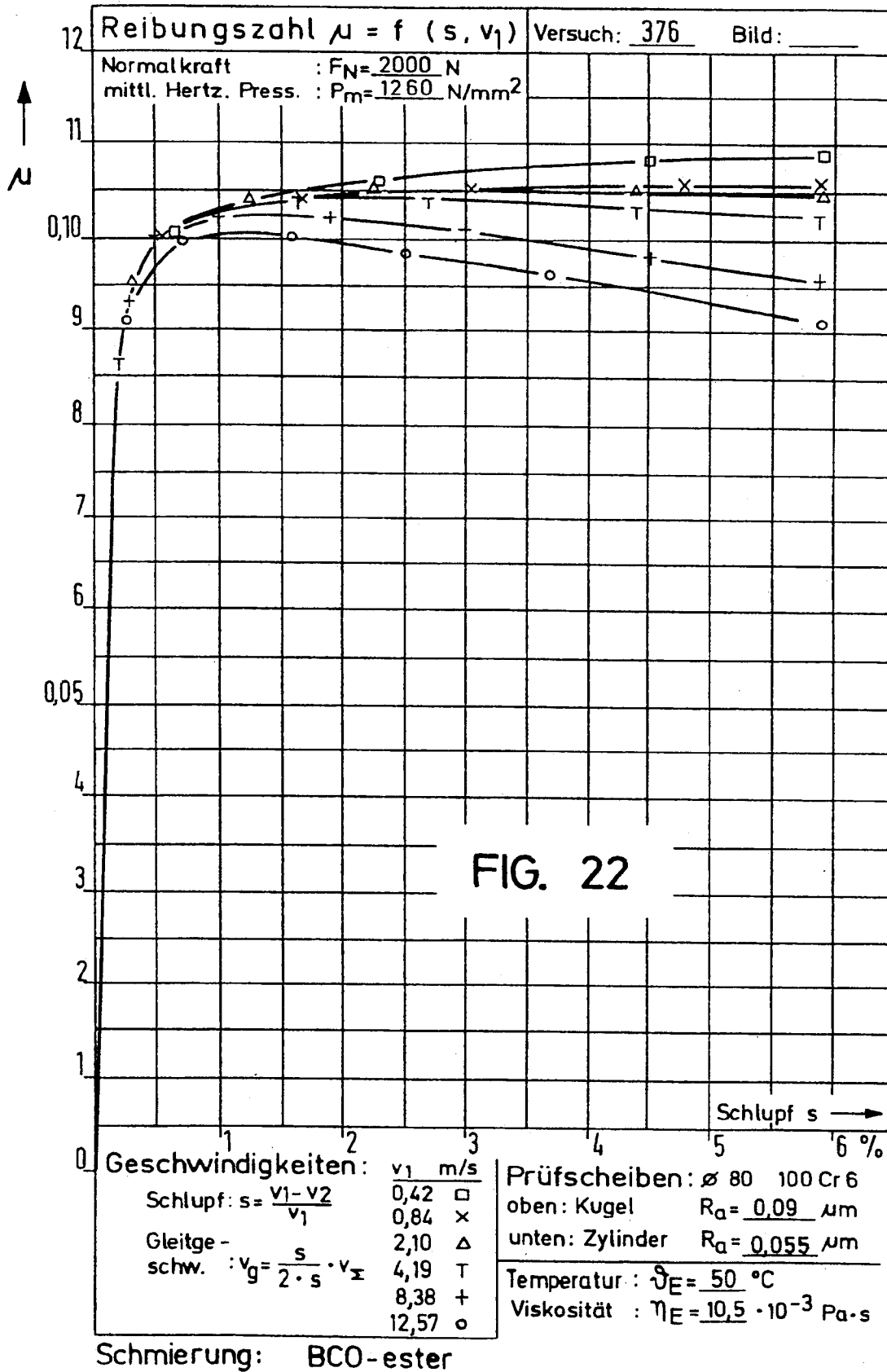


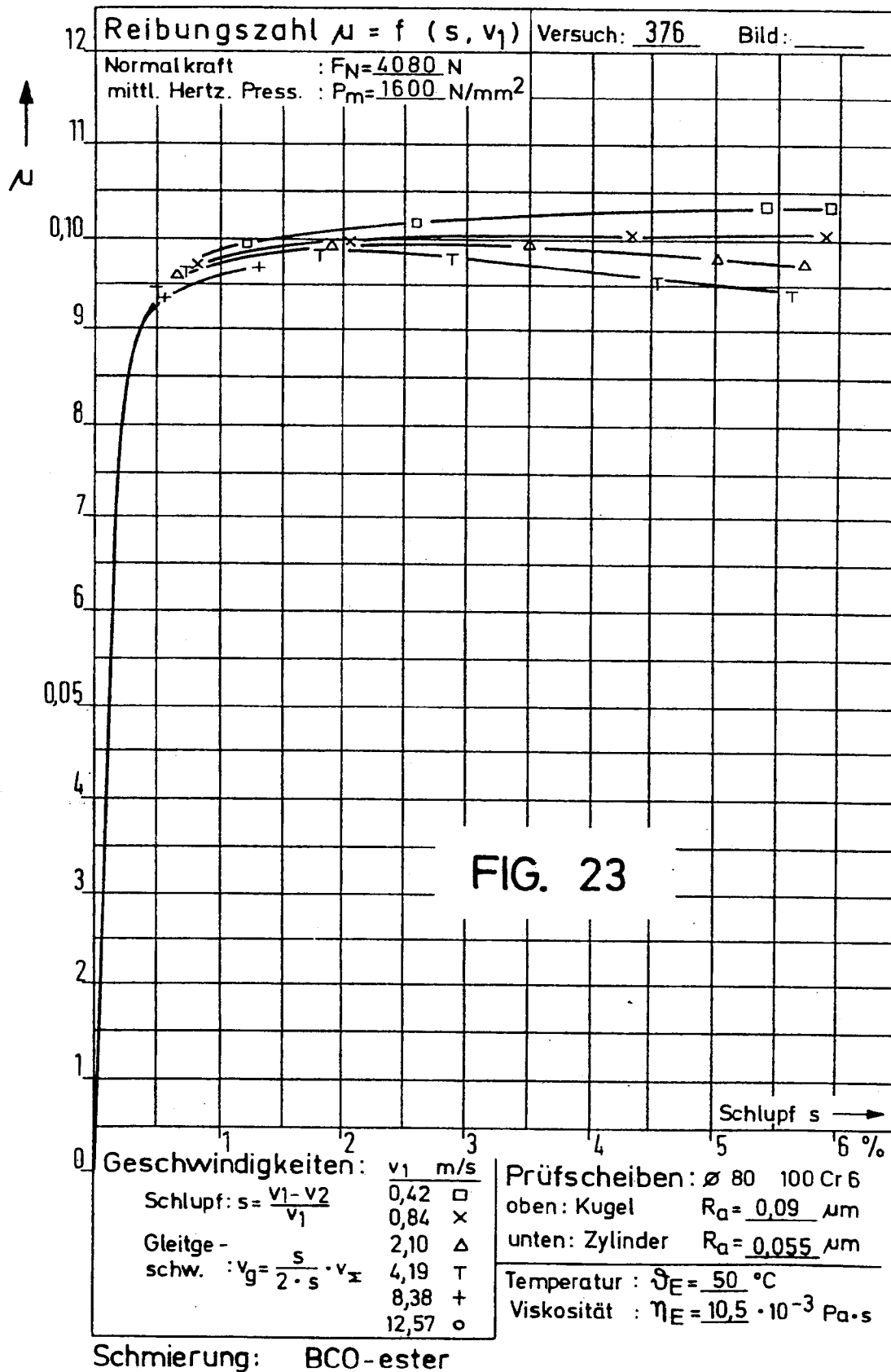
Schmierung: 4,8,8-Trimethyl-9-Cyclohexanoyloxymethyl-Decahydro-1,4-Methano-Azulen

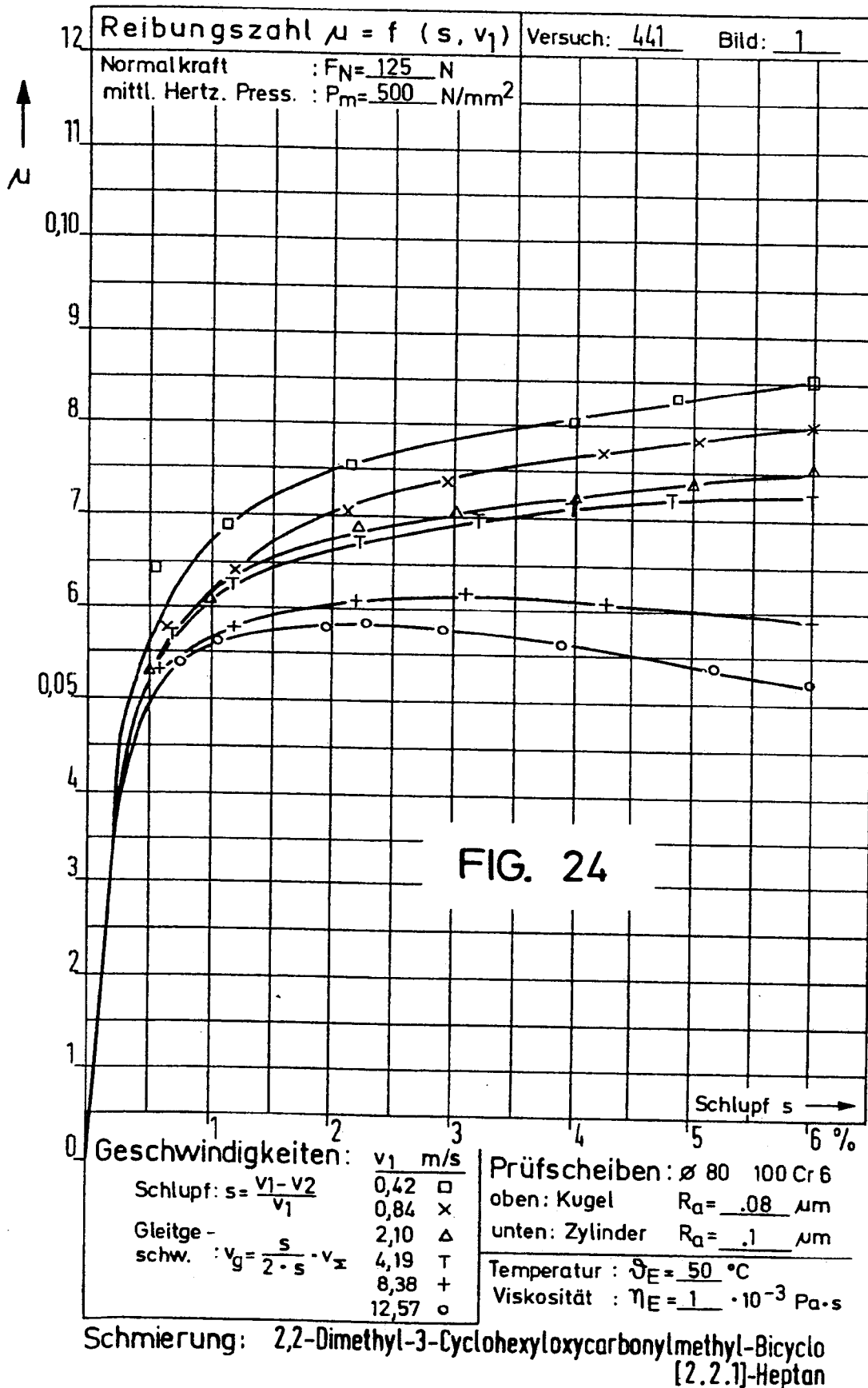


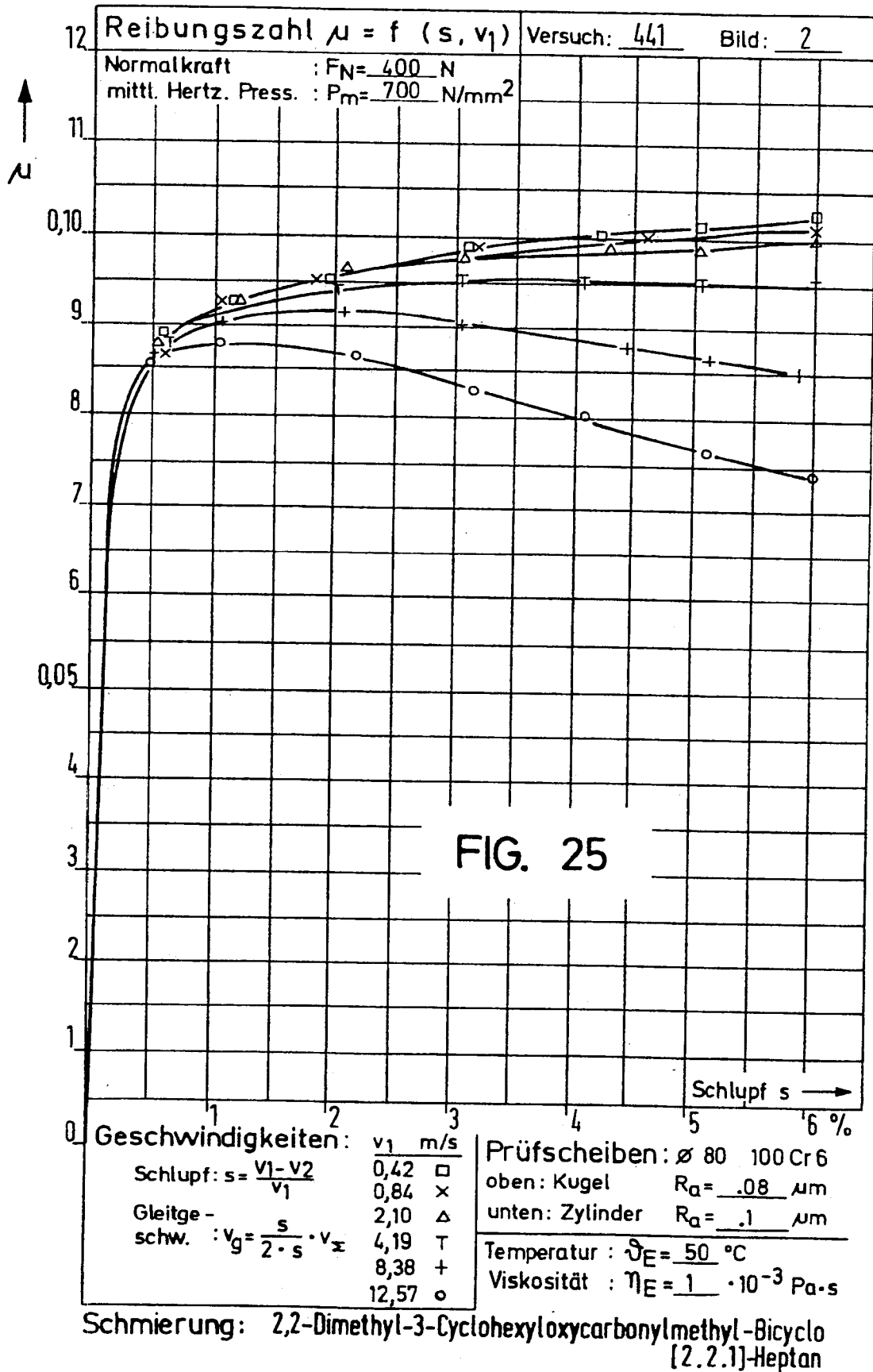


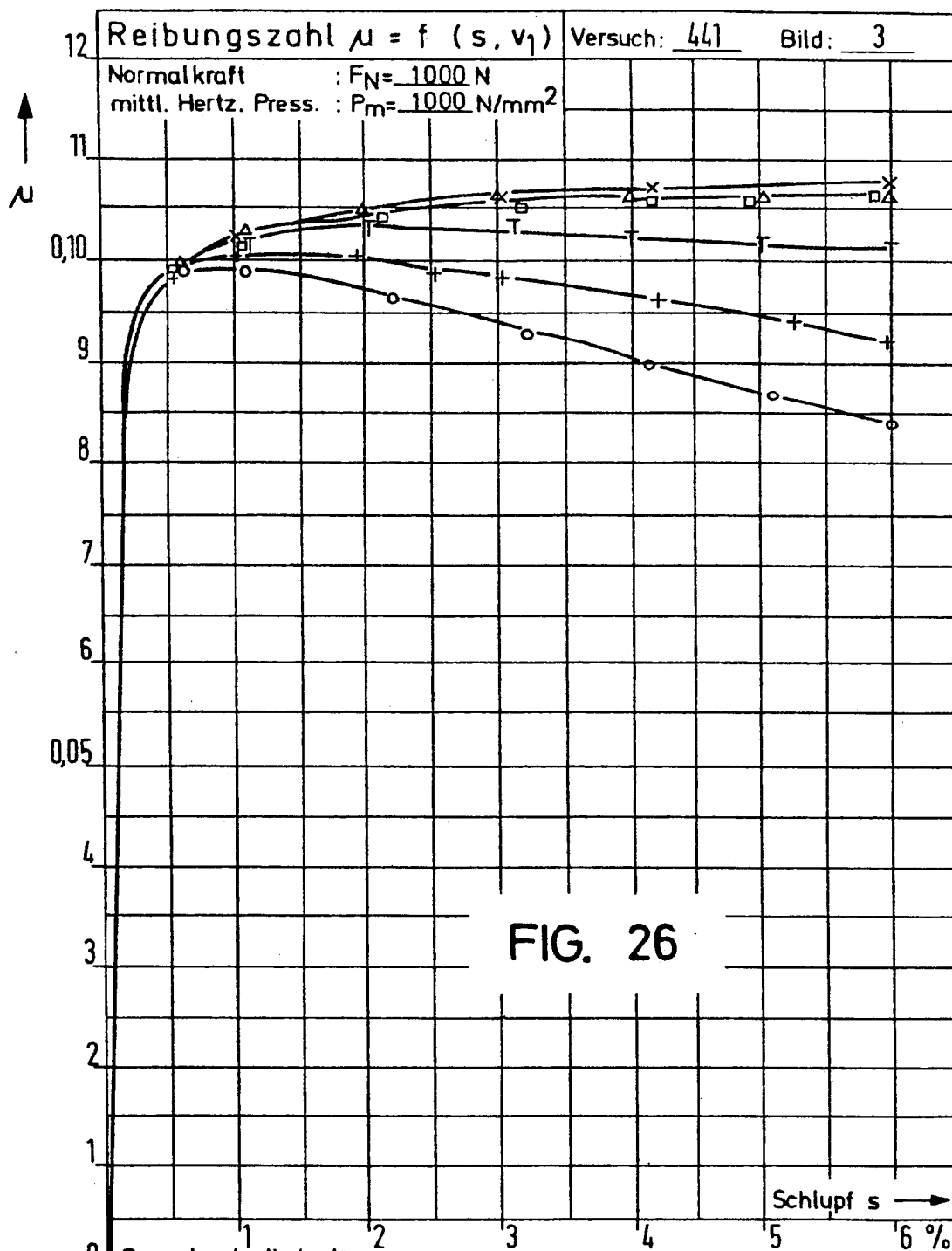








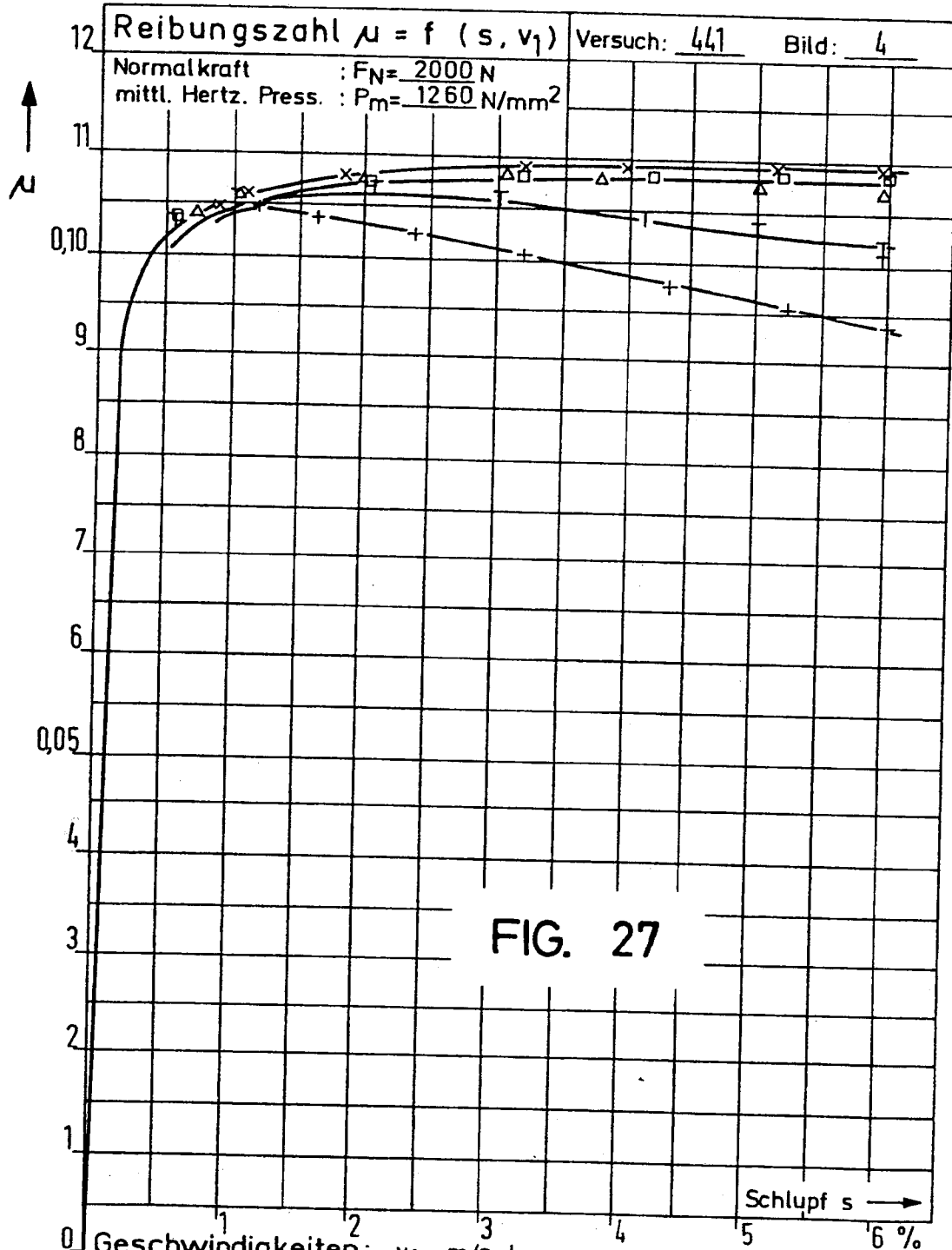




Geschwindigkeiten:	v_1	m/s
Schlupf: $s = \frac{v_1 - v_2}{v_1}$	0,42	□
	0,84	×
Gleitgeschw. : $v_g = \frac{s}{2 \cdot s} \cdot v_1$	2,10	△
	4,19	T
	8,38	+
	12,57	○

Prüfscheiben: $\varnothing 80$ 100 Cr 6
oben: Kugel $R_a = 0,08 \mu\text{m}$
unten: Zylinder $R_a = 0,1 \mu\text{m}$
Temperatur : $\vartheta_E = 50^\circ\text{C}$
Viskosität : $\eta_E = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$

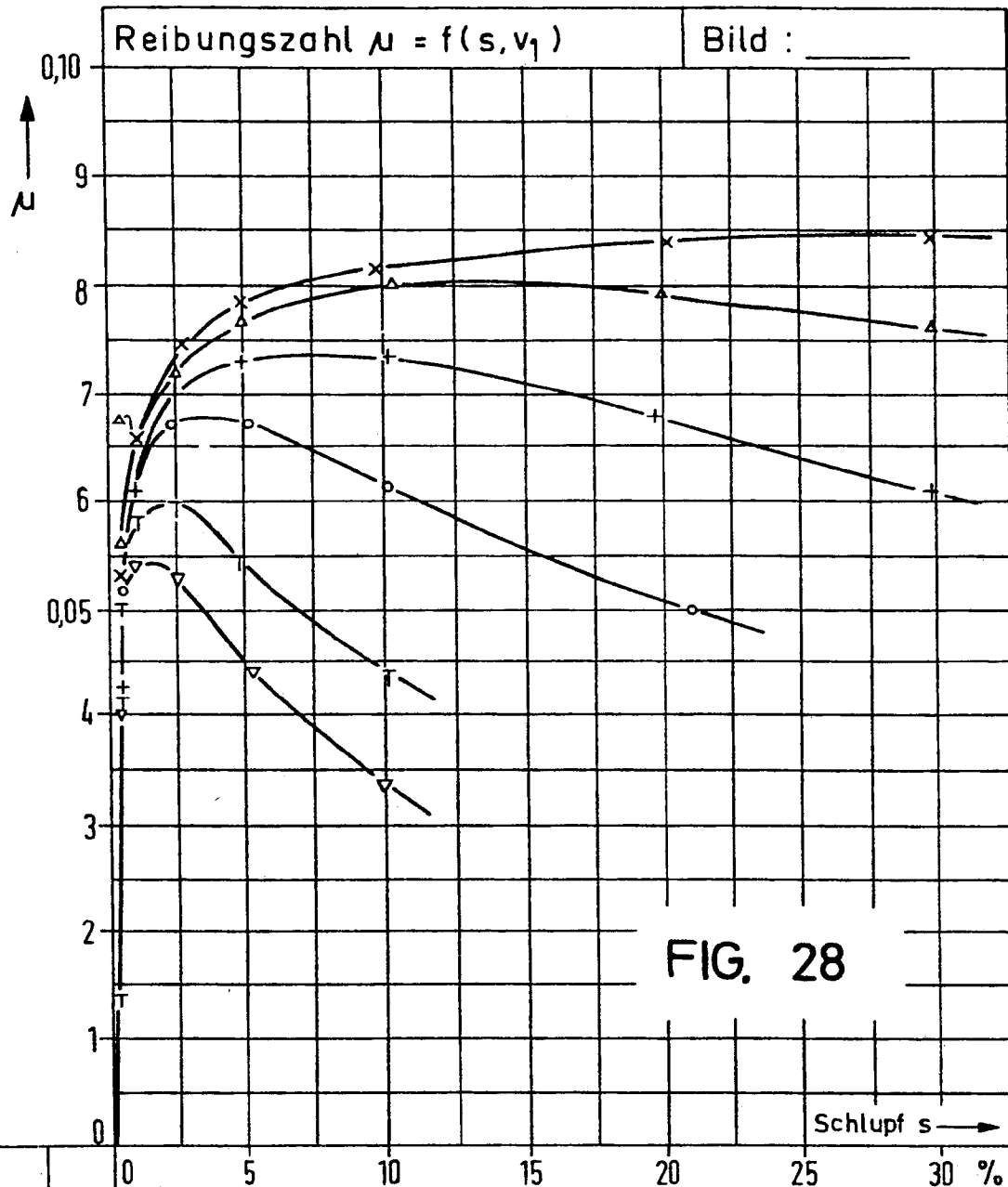
Schmierung: 2,2-Dimethyl-3-Cyclohexyloxycarbonylmethyl-Bicyclo [2.2.1]-Heptan



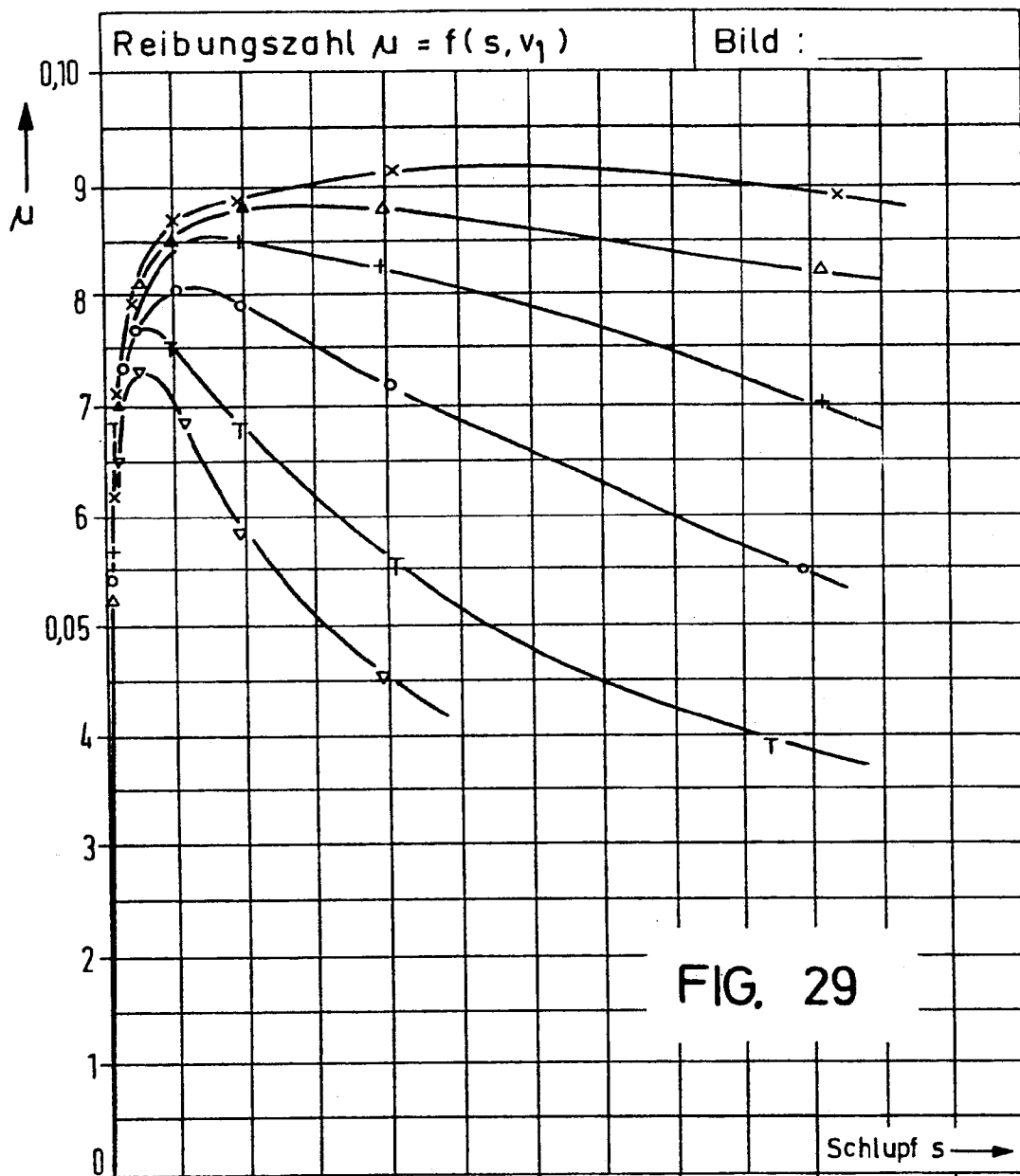
Geschwindigkeiten:	v_1	m/s
Schlupf: $s = \frac{v_1 - v_2}{v_1}$	0,42	□
	0,84	×
Gleitgeschw.:	2,10	Δ
$v_g = \frac{s}{2 \cdot s} \cdot v_1$	4,19	T
	8,38	+
	12,57	o

Prüfscheiben: $\varnothing 80$ 100 Cr 6
oben: Kugel $R_a = .08 \mu\text{m}$
unten: Zylinder $R_a = .1 \mu\text{m}$
Temperatur : $\vartheta_E = 50 \text{ }^\circ\text{C}$
Viskosität : $\eta_E = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$

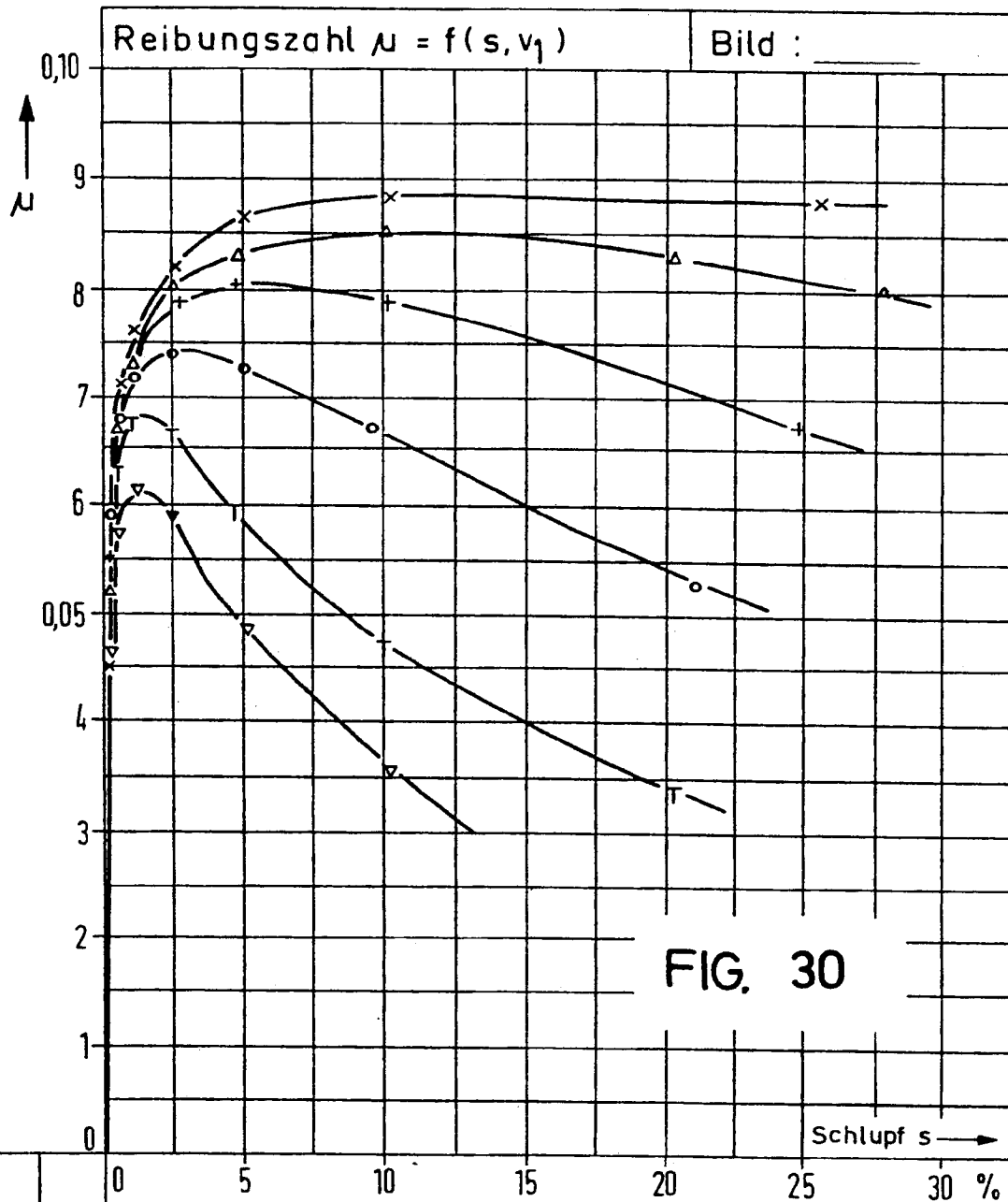
Schmierung: 2,2-Dimethyl-3-Cyclohexyloxycarbonylmethyl-Bicyclo [2.2.1]-Heptan



		0	5	10	15	20	25	30	%
		Geschwindigkeiten:				Prüfscheiben:			
1				v_1 m/s 0,17 □ 0,42 x 0,84 Δ 2,1 + 4,2 o 8,4 T 12,6 ▽	Schlupf: $s = \frac{v_1 - v_2}{v_1}$ Gleitgeschwindigkeit: $v_g = \frac{s}{2-s} \cdot v_z$		Werkstoff $\sigma(b,z)$ Rauheit R_a oben : 100 Cr6 <u>79,88z</u> <u>0,07</u> μm unten : 100 Cr6 <u>79,88b</u> <u>0,10</u> μm		
2						Last: P= <u>400</u> N $P_m = \frac{740}{mm^2}$			
3									
		Schmierung : <u>TCD - Alkohol A</u>							
		Einspritztemperatur: $\vartheta_E = 50$ °C Viskosität bei ϑ_E : $\eta_E = 61,8 \cdot 10^{-3}$ Pa·s							



Geschwindigkeiten:			Prüfscheiben:		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> $v_2 +$ $v_1 +$ </div> <div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 0; right: 0; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"></div> </div> </div> </div>	v_1 m/s		Werkstoff $\varphi(b,z)$ Rauheit R_a		
	0,17	□	oben : 100 Cr6 <u>79,88z</u> <u>0,07</u> μm		
	0,42	x	unten : 100 Cr6 <u>79,88b</u> <u>0,10</u> μm		
	0,84	Δ	Last: $P = \underline{1000}$ N $P_m = \underline{1000}$ $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$		
	2,1	+			
	4,2	o			
3	8,4	T			
	12,6	∇			
Schmierung : <u>TCD-Alkohol A</u>					
Einspritztemperatur: $\vartheta_E = \underline{50}^\circ\text{C}$, Viskosität bei ϑ_E : $\eta_E = \underline{\hspace{1cm}}$ 10^{-3} Pa·s					



0
5
10
15
20
25
30 %

Geschwindigkeiten:

v_1 m/s	
0,17	□
0,42	×
0,84	△
2,1	+
4,2	o
8,4	T
12,6	▽

Schlupf:

$$s = \frac{v_1 - v_2}{v_1}$$

Gleitgeschwindigkeit:

$$v_g = \frac{s}{2-s} \cdot v_z$$

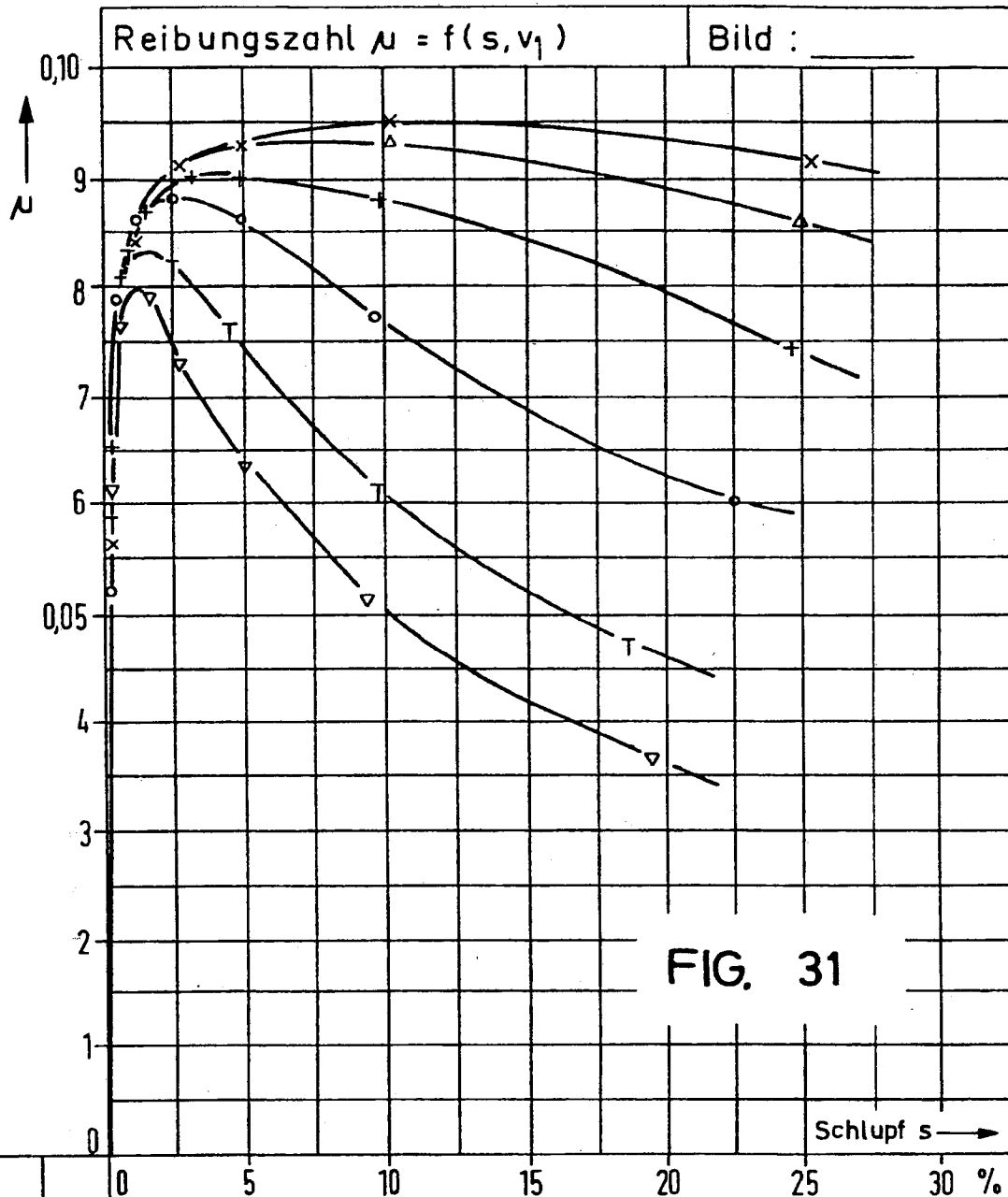
Prüfscheiben:

Werkstoff	$\sigma(b,z)$	Rauheit R_a
oben : 100 Cr 6	<u>79,88 z</u>	<u>0,07</u> μm
unten : 100 Cr 6	<u>79,88 b</u>	<u>0,09</u> μm

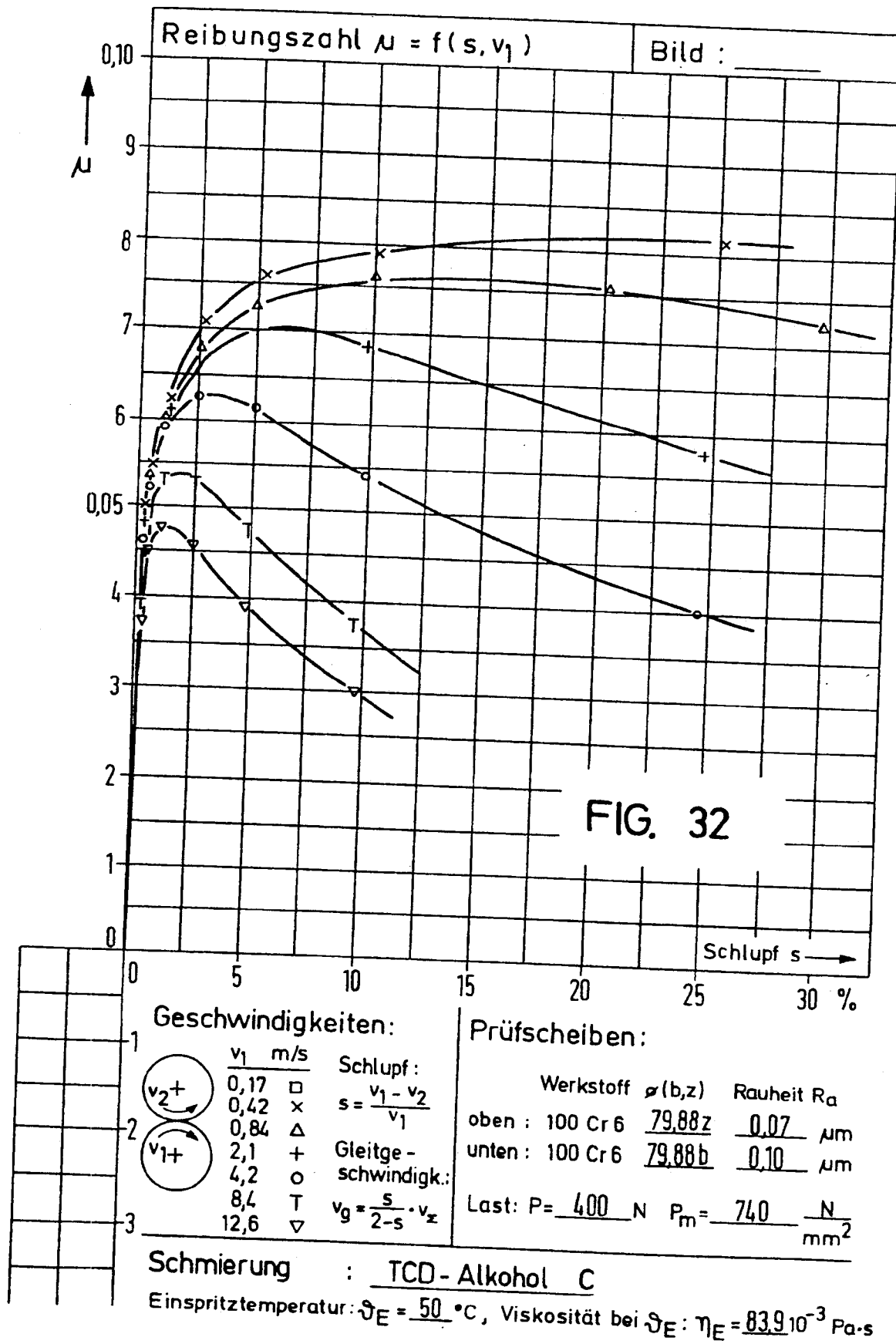
Last: $P =$ 400 N $P_m =$ 740 $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

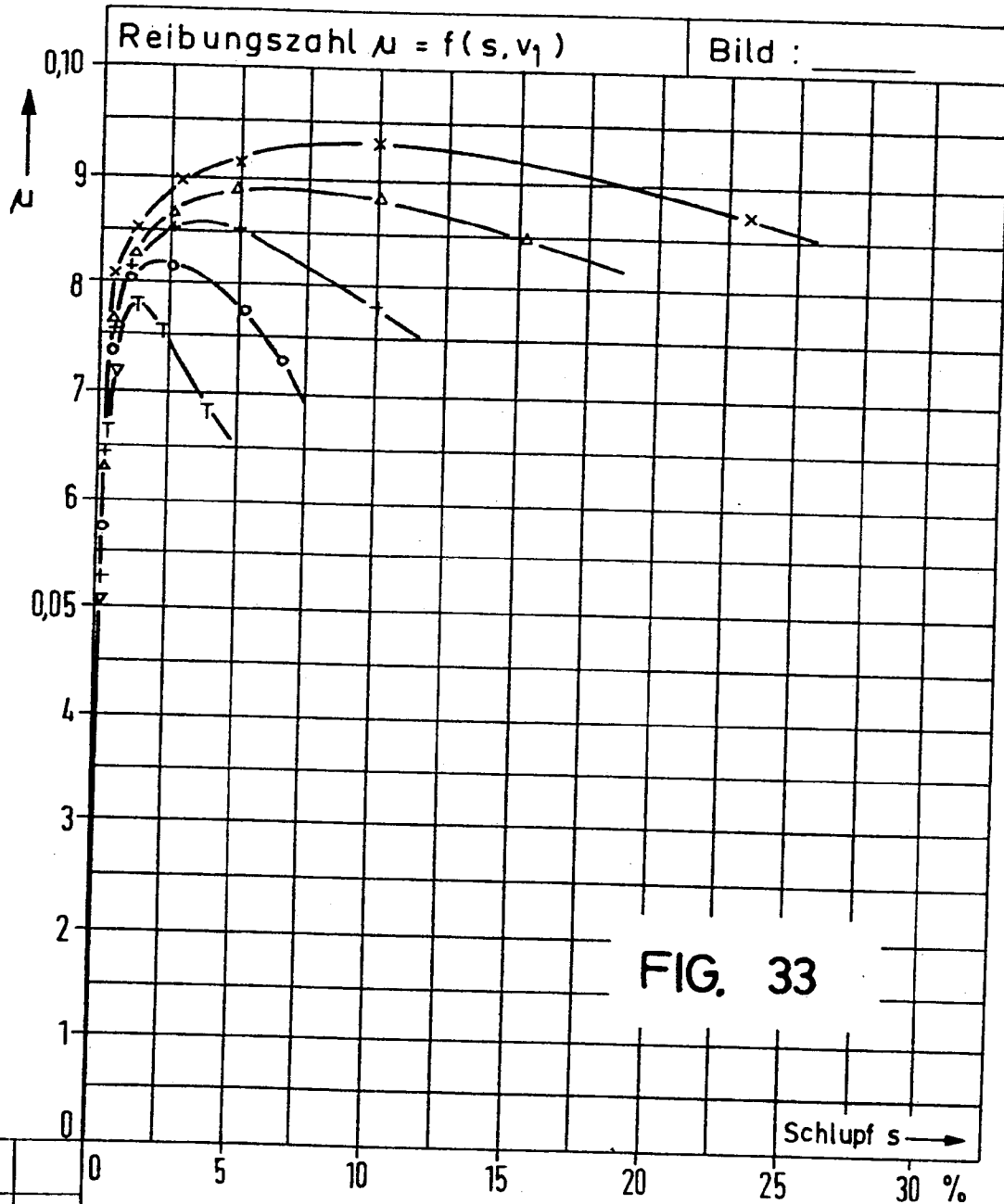
Schmierung : TCD-Alkohol B

Einspritztemperatur: $\vartheta_E =$ 50 °C, Viskosität bei ϑ_E : $\eta_E =$ _____ 10^{-3} Pa·s



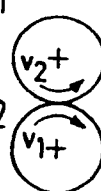
		0	5	10	15	20	25	30 %
		Geschwindigkeiten:				Prüfscheiben:		
1		v_1 m/s	Schlupf:		Werkstoff $\sigma(b,z)$		Rauheit R_a	
		0,17 □	$s = \frac{v_1 - v_2}{v_1}$		oben : 100 Cr 6		<u>79,88z</u>	<u>0,07</u> μm
2	0,42 x	unten : 100 Cr 6			<u>79,88b</u>	<u>0,09</u> μm		
		0,84 Δ	Gleitgeschwindigkeit:		Last: $P =$ <u>1000</u> N		$P_m =$ <u>1000</u> $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	
	2,1 +							
		4,2 o	$v_g = \frac{s}{2-s} \cdot v_z$					
	4,2 o							
		8,4 T						
3		12,6 ▽						
Schmierung : <u>TCD-Alkohol B</u>								
Einspritztemperatur: $\vartheta_E =$ <u>50</u> °C, Viskosität bei ϑ_E : $\eta_E =$ <u> </u> 10^{-3} Pa·s								





Geschwindigkeiten:		Prüfscheiben:	
1	v_1 m/s	Werkstoff $\sigma(b,z)$ Rauheit R_a	
	0,17 \square	oben : 100 Cr 6 <u>79,88z</u>	<u>0,07</u> μm
2	0,42 \times	unten : 100 Cr 6 <u>79,88b</u>	<u>0,10</u> μm
	0,84 Δ	Last: $P = \underline{2000}$ N $P_m = \underline{1260}$ $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	
3	2,1 $+$	Schmierung : <u>TCD - Alkohol C</u>	
	4,2 \circ		
	8,4 T		
	12,6 ∇	Einspritztemperatur: $\vartheta_E = \underline{50}$ °C, Viskosität bei ϑ_E : $\eta_E = \underline{83,9} \cdot 10^{-3}$ Pa·s	

Geschwindigkeiten:



v_1 m/s

0,17 \square

0,42 \times

0,84 Δ

2,1 $+$

4,2 \circ

8,4 T

12,6 ∇

Schlupf:

$$s = \frac{v_1 - v_2}{v_1}$$

Gleitgeschwindigkeit:

$$v_g = \frac{s}{2-s} \cdot v_x$$

Prüfscheiben:

Werkstoff $\sigma(b,z)$ Rauheit R_a

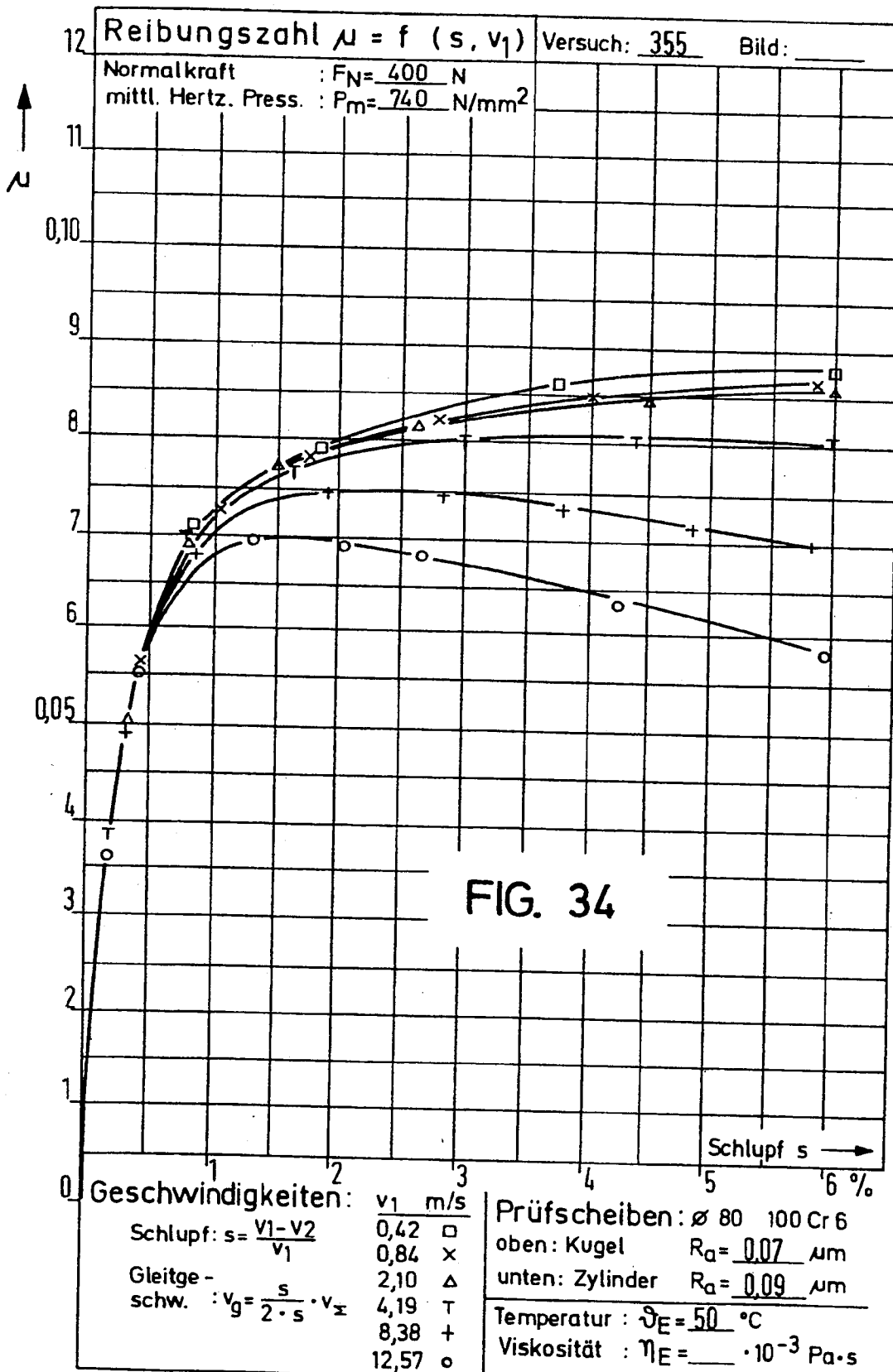
oben : 100 Cr 6 79,88z 0,07 μm

unten : 100 Cr 6 79,88b 0,10 μm

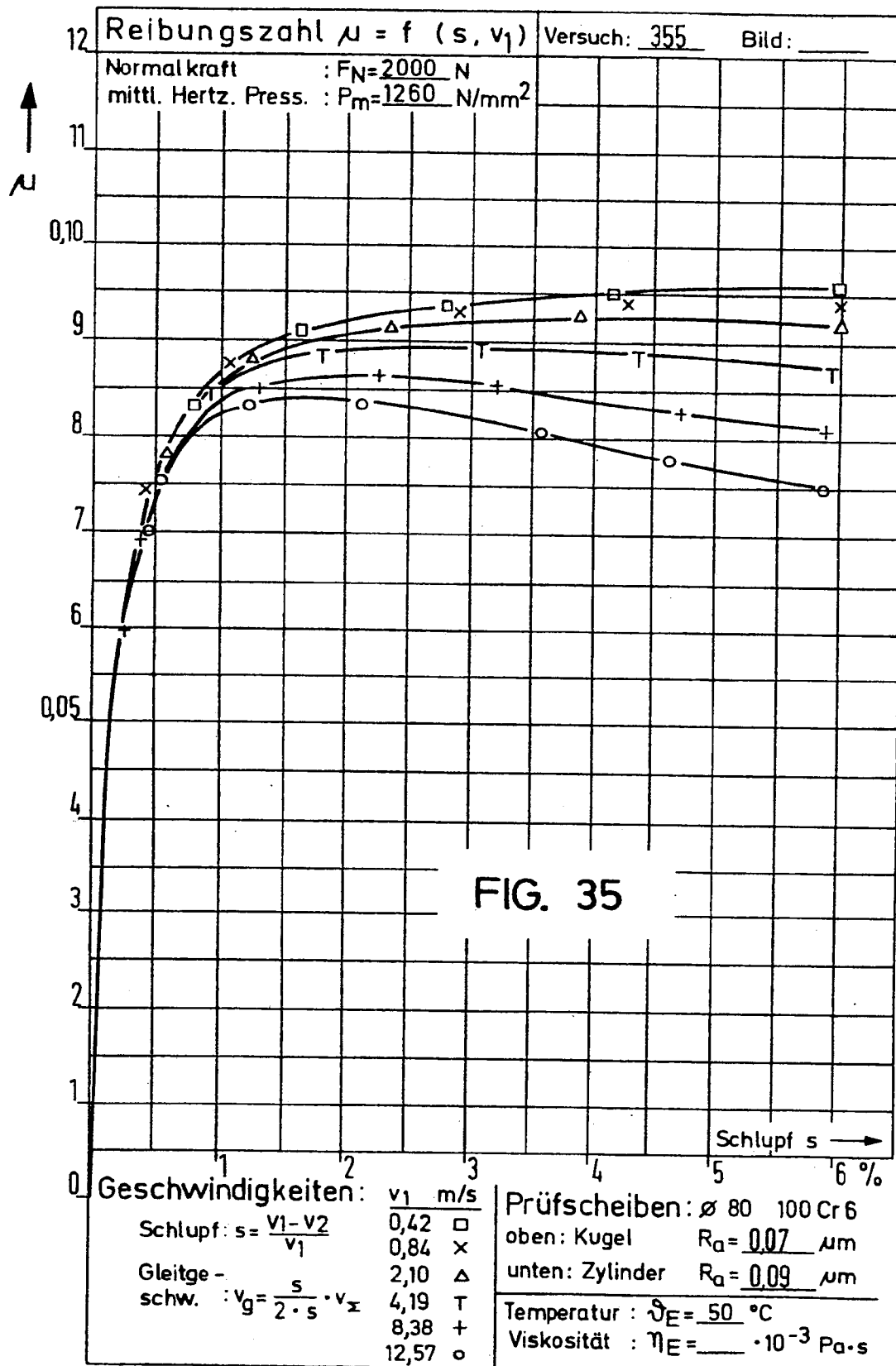
Last: $P = \underline{2000}$ N $P_m = \underline{1260}$ $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Schmierung : TCD - Alkohol C

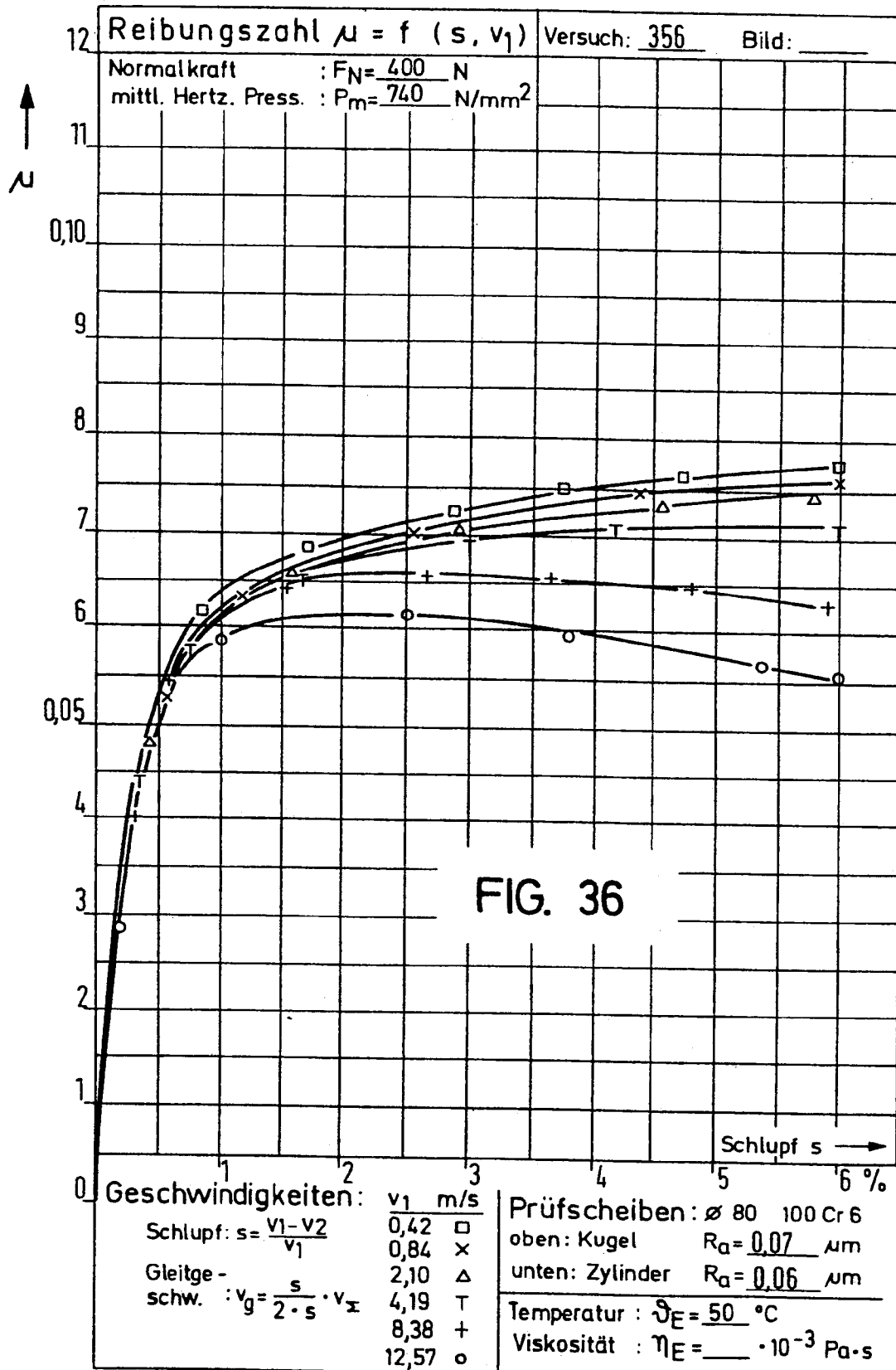
Einspritztemperatur: $\vartheta_E = \underline{50}$ °C, Viskosität bei ϑ_E : $\eta_E = \underline{83,9} \cdot 10^{-3}$ Pa·s



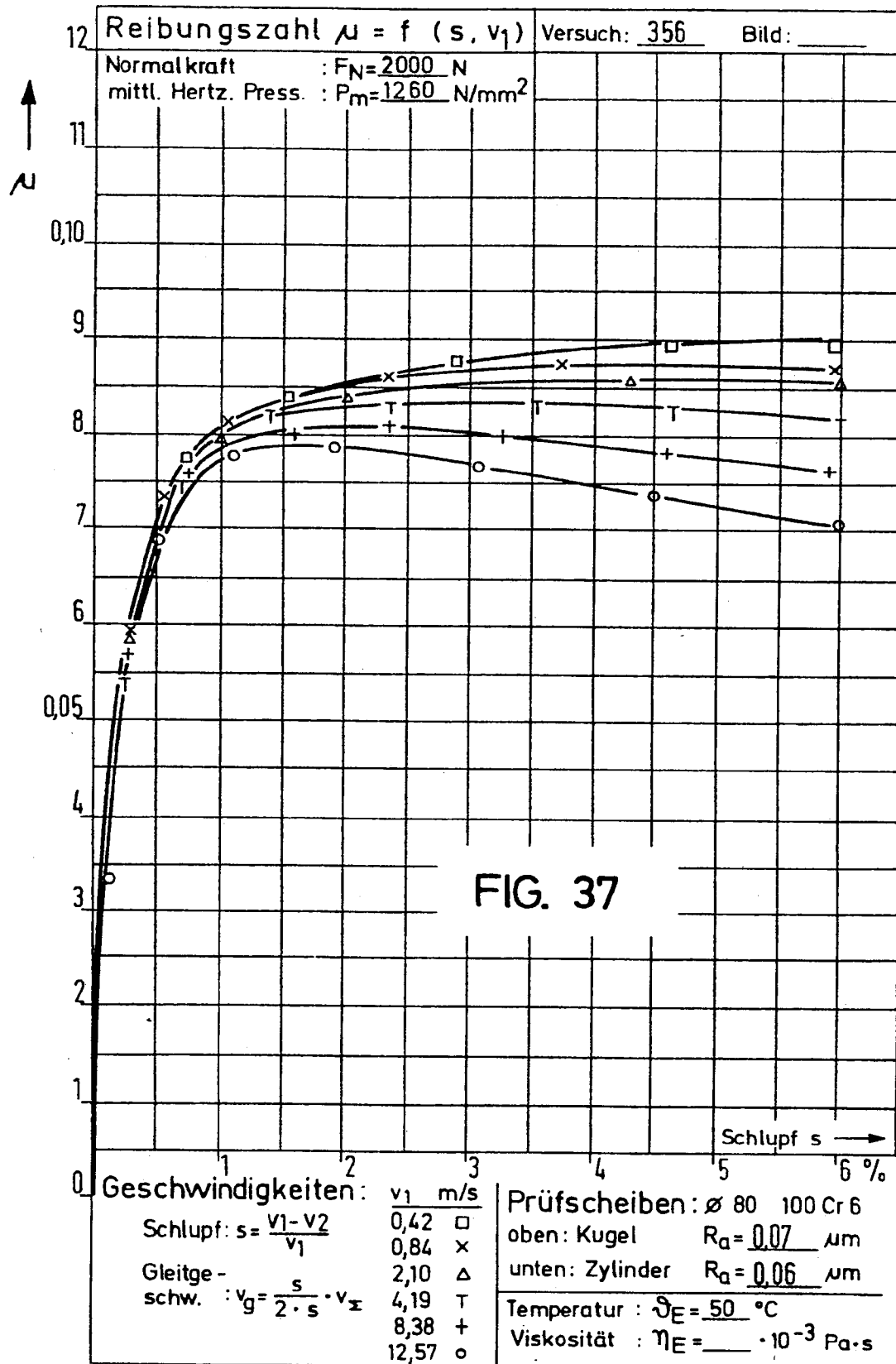
Schmierung: TCD- Essigsäureester



Schmierung: TCD-Essigsäureester



Schmierung: TCD - Isobuttersäureester



Schmierung: TCD - Isobuttersäureester

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 082 967
A3**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82111051.7

51 Int. Cl.⁴: **C 10 M 3/00**

22 Anmeldetag: 30.11.82

30 Priorität: 30.12.81 DE 3151938

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 06.07.83
Patentblatt 83/27

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU
NL SE**

88 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: 28.08.85 Patentblatt 85/35

71 Anmelder: **Optimol-Ölwerke GmbH, Friedenstrasse 7,
D-8000 München 80 (DE)**

72 Erfinder: **Vojacek, Herbert, Budapester Strasse 11,
D-8000 München 80 (DE)**
Erfinder: **Matzat, Norbert, Dr., Strassbergerstrasse 85,
D-8000 München 40 (DE)**

74 Vertreter: **Weickmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al,
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Weickmann Dipl.-Phys. Dr.
K. Fincke Dipl.-Ing. F. A. Weickmann Dipl.-Chem. B. Huber
Dr.-Ing. H. Liska Dipl.-Phys. Dr. J. Prechtel
Postfach 860820, D-8000 München 86 (DE)**

54 **Traktionsflüssigkeit.**

57 Verbindungen, die einen oder mehrere durch eine oder zwei Alkylketten, die ein oder zwei Kohlenstoffatome aufweisen, verbrückte Cyclohexan- und/oder Cycloheptanringe enthalten, gegebenenfalls substituiert durch Alkyl, Alkyliden, Alkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkoxy carbonyl, Oxoalkyl, Merkapto, Alkylmerkapto, Alkanoylmerkapto, Halogen und Hydroxy und worin die Alkyl- und Alkylidenreste 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und Alkyl in den O-haltigen Substituenten Cycloalkyl bedeuten kann, und zwei an Ringkohlenstoffatome gebundene Alkylgruppen zusammen eine Alkylengruppe bilden können, und das Ringsystem, die Alkyl-, Cycloalkyl- und/oder Alkylengruppen eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, und die Alkyl- und/oder Alkylengruppen der genannten Substituenten durch Alkyl, Cycloalkyl, Hydroxy, Halogen, Alkoxy, Cycloalkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkoxy carbonyl, Merkapto, Cycloalkoxy carbonyl und Cyano, in denen eine Alkyl- oder Cycloalkylgruppe 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und zusammen auch Cycloalkyl-alkyl darstellen und eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, substituiert sein können und worin zwei oder mehrere verbrückte Cyclohexan- und/oder Cycloheptanringe über die genannten Substituenten miteinander verbunden sein können, eignen sich als Traktionsflüssigkeiten in Reibgetrieben.

ACTORUM AG



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0082967

Nummer der Anmeldung

EP 82 11 1051

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US - A - 2 879 299 (K. BUCHNER) * Patentansprüche 1,2; Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 16 * --	1-3, 14,15, 19	C 10 M 3/00
X	DE - C - 934 889 (RUHRCHEMIE) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 32 * --	1-3	
X	BE - A - 569 756 (RUHRCHEMIE) * Patentansprüche 1-3 * --	1-3	
X	DE - A - 1 806 401 (SUN OIL) * Patentansprüche 1,2,3,14,19 * --	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
X	DE - A - 2 133 584 (SUN OIL) * Seite 59, Absatz 2 - Seite 60; Tabelle 4, Seite 79; Seite 78, Absatz 1 * -----	1-3, 16-19	C 10 M C 07 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23-04-1985	
		Prüfer RO TSAERT	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPA Form 1503 03 82



GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

☐ Alle Anspruchsgebühren wurden innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden,

nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

X MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung; sie enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

- 1) Patentansprüche 1-3 und 15-19 partiell vor soweit es die Verwendung von Tricyclodecanverbindungen mit verbrückten Cyclohexanringe betrifft, 14 vollständig
- 2) Patentansprüche 1,2,3,6,8,9,15-19 die die Verwendung von Bicyclo (2.2.1) Heptan mit verbrückten Cyclohexanringe betreffen
- 3) Patentansprüche 1,2,3,5,15-19 die die Verwendung von Bicyclo(3.2.1)Octan mit verbrückten Cyclohexanringe betreffen
- 4) Patentansprüche 1,2,3,7,15-19 die die Verwendung von Bicyclo(3.1.1)Heptan mit verbrückten Cyclohexanringe betreffen
- 5) Patentansprüche 1,2,3,4,10,15-19 die die Verwendung von Cyclopropan - <1-spiro-2> norbonan mit verbrückten Cyclohexanringe betreffen
- 6) Patentansprüche 1,2,3,4,11,12,13,15-19 die die Verwendung von Decahydro-1,4-methano-azulen mit verbrückten Cycloheptanringen betreffen.

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind,

nämlich Patentansprüche: 1-3,6,8,9,15-19.

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen,

nämlich Patentansprüche: